

# A közúti áruszállítás járműveinek elemzése az Európai Unióban eltérő meghajtások esetén

## Analysis of road freight vehicles in the European Union for different propulsion

BOLDIZSÁR Adrienn<sup>1,2,\*</sup>, BUSA Boglárka Réka<sup>2</sup>, Dr. KŐVÁRI Botond<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem, Közlekedéstechnológiai és Közlekedésgazdasági Tanszék, Magyarország, 1111 Budapest, Stoczek utca 2.

<sup>2</sup>Neumann János Egyetem, GAMF Műszaki és Informatikai Kar, Informatika Tanszék, Magyarország, 6000 Kecskemét, Izsáki út. 10.

\*boldizsar.adrienn@edu.bme.hu

### ABSTRACT

*Nowadays, pollution has become a highly researched field, with an increasing emphasis on the protection of our environment and the use of renewable energy sources, all of which receive special attention in the field of transport, including freight transport. One of the basic objectives of the transport policy is to improve the quality of transport needs, to select the appropriate vehicles and to develop transport systems and infrastructure, with great emphasis on environmental protection. In the present research, we examine the driving distribution of road freight vehicles and the trends in the change of the vehicle fleet in the examined European Union countries. The aim is to provide estimates of the extent to which the replacement of countries' road transport vehicles with electric vehicles would contribute to changes in emissions. As a result, using ratios, carbon dioxide emissions from road freight transport could be reduced by thousands of kilotonnes in the near future.*

**Keywords:** road freight, environmental impact, electric vehicles, vehicle fleet, European Union

### KIVONAT

*Napjainkra a környezetszennyezés egy igen kutatott területté vált, egyre nagyobb hangsúlyt fektetve a környezetünk védelmére, valamint a megújuló energiaforrások használatára, mindez kiemelt figyelmet kapva a közlekedés, azon belül is az áruszállítás területére. A közlekedéspolitikai egyik alapvető célkitűzése, hogy a közlekedési igények minőségi színvonalának javítása mellett, a környezetvédelemre is nagy hangsúlyt fektetve válasszák meg a megfelelő járműveket és alakítsanak ki egy közlekedési rendszert, infrastruktúrát. Jelen kutatásunkban megvizsgáljuk a közúti áruszállító járművek meghajtás szerinti eloszlását, valamint a járműállomány változását bemutató trendeket a vizsgált Európai Unió országokban. Cél, hogy becslések segítségével adatokat kapjunk arra vonatkozóan, hogy az országok közúti szállítóeszközeinek bizonyos százaléki elektromos járműre cserélése, milyen mértékben járulna hozzá a károsanyag kibocsátás változásához. Eredményként kaptuk, hogy arányszámokat alkalmazva a közúti áruszállításból származó szén-dioxid kibocsátás több ezer kilotonnával is csökkenthető lehet a közeljövőben.*

**Kulcsszavak:** közúti áruszállítás, környezeti hatás, elektromos járművek, járműflotta, Európai Unió

### 1. BEVEZETÉS

A megnövekedett áruszállítás, logisztikai anyagmozgatás nagymértékben hozzájárul a napjainkra egyre nagyobb mértékű környezetszennyezésnek. [4] Az áruszállítás azon fő szektorok közé sorolható, melyek leginkább felelősek az üvegházhatású gázok kibocsátásáért. [9] Azon belül is legfőképp a közúti áru fuvarozásból és a légi közlekedésből származó szén-dioxid járul hozzá a közlekedési ágazat üvegházhatást okozó gázainak kibocsátásához. [13]

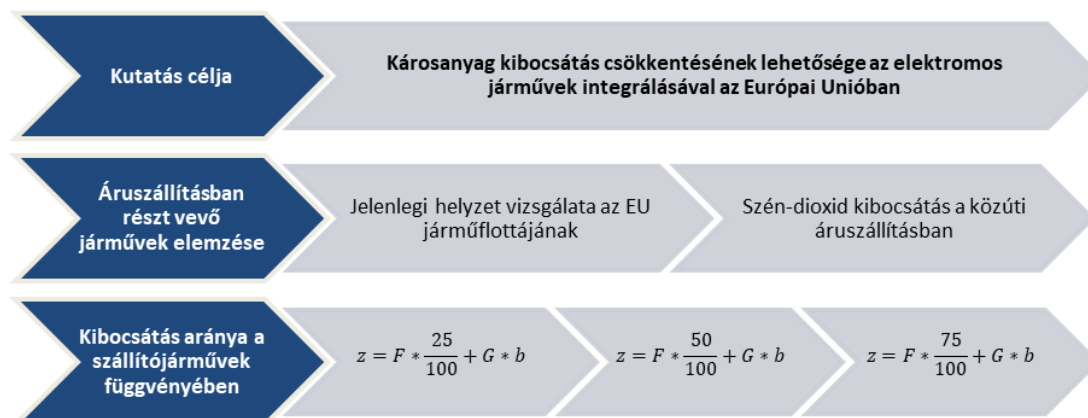
A 2003/87/EK európai parlamenti és tanácsi irányelv az üvegházhatású gázkibocsátás költségghatékony és gazdaságos csökkentésének előmozdítása érdekében létrehozta az üvegházhatású gázok kibocsátási egységei

Unión belüli kereskedelmi rendszerét. A 2003/87/EK irányelvet 2018-ban módosították az EU ETS továbbfejlesztése és a 2021–2030 közötti időszakra történő meghosszabbítása érdekében. 2019. december 11-én a Bizottság közzétette az európai zöld megállapodásról szóló közleményt, amelyben felvázolja azokat a szakpolitikákat, amelyek a klímasemlegesség 2050-ig történő elérését és más környezeti problémák kezelését célozzák Európában. [5] Mindebből látható, hogy a térség számára mennyire fontos kérdés a környezettudatos, kibocsátás mentes ipar és közlekedés létrehozása. [3]

Számos befolyásoló tényezőt lehet felsorolni, melyek jelentősen meghatározzák a megfelelő szállítójármű kiválasztását. Ilyen tényező a földrajzi elhelyezkedés, a szállítási határidő, a fuvarozási időigény, a szállítási költségek és a termékspecifikációk. [3] [15] Az Európai Unióban a legelterjedtebb szállítási mód a közúti áruszállítás, ugyanis jelenleg a közút rendelkezik a legsűrűbb úthálózattal, közúton szinte minden áru fajta szállítása biztosítható, illetve nagy előnye, hogy háztól-házig képes elszállítani a kívánt árut. [7] [12] Kutatások kimutatták, hogy az Európai Unióban a közlekedésből származó szén-dioxid mintegy 72%-áért a közúti közlekedés a felelős, melynek több mint fele – 38,1% – róható az áruszállítás terhére. [14]

Az elmúlt években egyre inkább érzékelhetővé vált, hogy az elektromobilitás betört az autóiparba, a fejlesztés és a gyártás területén is egyaránt. Az elektromos járművek alkalmazásának ötlete kezdetben még csak a személyszállításra korlátozódott, napjainkban azonban már egyre inkább kiterjed az áruszállításra is. [2] A negyedik ipari forradalomban egyre nő a vásárlói igények teljesítésének hatékonysága, ugyanakkor a szolgáltatók nagy erőfeszítésekkel töreksenek arra, hogy mindez a lehető legkisebb emisszióval valósuljon meg. A jövőben az elektromos autók és kamionok alkalmazása számos előnnyel járna, ugyanakkor jelenleg még nincs elég kutatási eredmény és tapasztalat ezen járművek 100%-os alkalmazási biztonságára, ezért az egyes gyártók nagyon sok erőforrást fektetnek a K+F tevékenységekbe. [10] Az Európai Unió célkitűzése szerint az újonnan forgalomba helyezett nehézgépjárművekkel szemben támasztott követelmény, hogy 30%-kal kevesebb szén-dioxidot bocsájtsanak ki 2030-ra a 2019-es értékekhez képest. [8][11] A közlekedési szektort figyelembe véve elmondható, hogy ezen szektorból származó légszennyezés negyede köthető az áruszállításhoz, azonban a tehergépjárművek az összes jármű mindössze 5%-át teszik ki a közlekedésben. A kamionok elektromos verzióra való cseréje azonban még várat magára, hiszen jelenleg nincs még akkora kapacitású akkumulátor, amely tudná teljesíteni ezeket a kihívásokat. [11] Fontos megemlíteni még az autonóm járművek alkalmazhatóságának lehetőségét, amely szintén csökkentheti a közúti áruforgalomból adódó környezetterhelő hatásokat. [1]

Kutatásunkban a közúti áruszállításban résztvevő járműveket elemeztük meghajtásuk szerint, valamint becsléseket tettünk arra, hogy hogyan alakulna az általunk vizsgált országokban a szén-dioxid kibocsátás, abban az esetben, ha az országok által jelenleg áruszállításra alkalmazott járműpark bizonyos százalékát elektromos járműre cserélnék. Az 1. ábrán a kutatás keretrendszere látható.



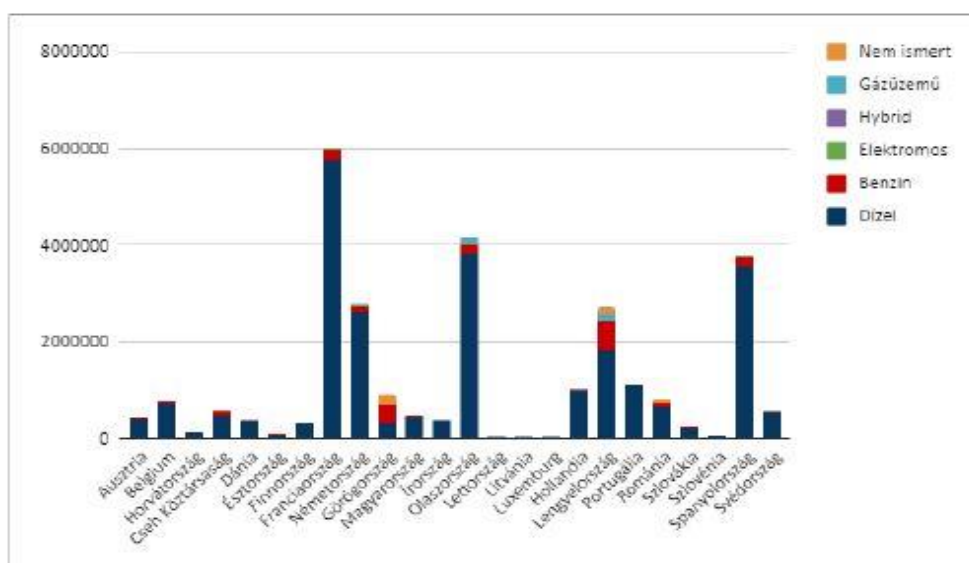
1. ábra  
A kutatás által elhatárolta keretrendszer  
[Forrás: saját szerkesztés]

Az ábrán látható, hogy a kutatás kiindulásaként azt a kérdést tettük fel, hogy mekkora mértékben csökkenthető a kibocsátás attól függően, hogy mekkora mértékben integrálódik az elektromos járműflotta a szállítójárműveknél. Ehhez első lépésként megvizsgáltuk a jelenlegi helyzetet, külön csoportokra bontva a járműtípusokat. Majd ezt követően külön kitértünk a szén-dioxid kibocsátás mértékére a vizsgált bázisévben az

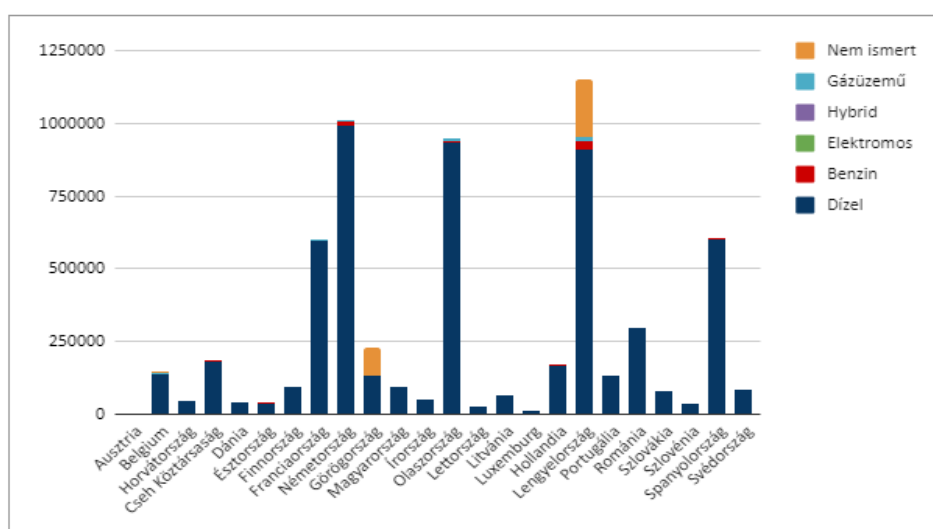
Európai Unió területén. Harmadik lépésként létrehoztunk egy képletet, amely figyelembe veszi egyrészt a vizsgált országok átlagos GDP-jétől való eltérést (G), a járműflotta számát az adott országban (F), a regressziós együtthatót (b), megkapva az elektromos járművek számát (z), mindezzel az EU tagországainak adottságai közötti különbségekre is reflektálva.

## 2. KÖZÚTI ÁRUSZÁLLÍTÁSBAN RÉSZTVEVŐ JÁRMŰVEK MEGHAJTÁS SZERINTI ELEMZÉSE

A közúti áruszállítással foglalkozó vállalatok számára is az első és legfontosabb cél a profit megteremtése, így egy nagyobb járműflottával rendelkező cég esetén igen fontos szempont lehet a járművek meghajtása közötti eltérés. Emellett a káros anyag kibocsátás mértékét tekintve további jelentős tényező a jármű életkora, fogyasztása, valamint a sofőr vezetési stílusa. A kis-tehergépjármű meghajtásonkénti eloszlását 2019-ben az EU tagországait tekintve a 2. ábra szemlélteti, valamint a közép- és nehézgépjárművéké összevonva a 3. ábrán látható.



2. ábra  
Kis-tehergépjárművek meghajtás szerinti eloszlása 2019-ben  
[Forrás: saját szerkesztés]

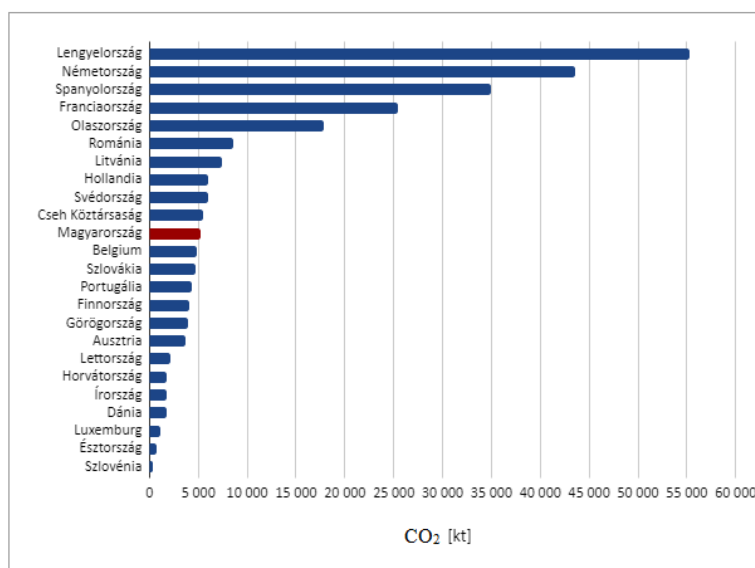


3. ábra  
Közép-, és nehéz-tehergépjárművek meghajtás szerinti eloszlása 2019-ben  
[Forrás: saját szerkesztés]

A diagramokból kitűnik, hogy a dízel hajtású járművek a legelterjedtebbek. Ennek oka, hogy a dízelmotorok hatásfoka 40-45%, míg a benzinmotoroké mindössze 30-35%, tehát nagyobb távolságok megtétele esetében a dízel változat kifizetődőbb. Az Európai Unió átlagot vizsgálva kiderül, hogy a kis-tehergépjárművek mintegy 89,5%-a dízel meghajtású, emellett igen csekély, mindössze 7,8%-át teszik ki a benzinüzemű járművek. Az egyes tagállamok közül Görögországban, Lengyelországban, Észtországban és a Cseh Köztársaságban figyelhető meg a benzinüzemű járművek magasabb aránya. Annak ellenére, hogy a környezetvédelem egyre nagyobb hangsúlyt kap, a kevésbé környezetszennyező járművek csak kis számban vannak jelen. A járművek 1%-át teszik ki a gázüzeműek, míg az elektromos és a hibrid meghajtásúkat ezt a csekély értéket sem érik el.

A közép- és nehéz-tehergépjárműveket ábráján látható, hogy Lengyelország rendelkezik a legtöbb ebbe a kategóriába sorolt szállítóeszközzel, amely 1,1 milliárd darab, bár ezen járművek 17,3%-ának meghajtása nem ismert. Ezt követi Németország 1 millió darabbal, majd Olaszország szintén közel 1 millióval. Az Európai Unió átlagot tekintve, a közép- és nehézgépjárművek 97,8%-a dízel üzemű. A benzin üzemű járművek mindössze 1,3%-át teszik ki, míg a gázüzeműek csupán 0,6%-át. A tisztán elektromos, illetve hibrid technológiák még annyira kezdetlegesek az áruszállító járművek területén, hogy 2019-ben nem volt használatban ilyen típusú jármű.

Ha a közúti áruszállítás által kibocsátott szén-dioxid mennyiségét vizsgáljuk, megállapítható, hogy egyenes arányban áll az adott ország közúti áruszállítási teljesítményével. A kibocsátott CO<sub>2</sub> mértéke azonban rendkívül eltérő a vizsgált országok esetében. Európában a kibocsátott szén-dioxid mennyiségének túlnyomó többsége mindössze öt országból származik. Az előrejelzések szerint az áruszállítás teljesítménye nem fog csökkenni, ezért meg kell találni az áruszállítás környezet-barátabbá tételének lehetőségét, melynek egyik módja a szén-dioxid redukálása. Ezen cél elérésének remek módja az alacsony, illetve zéró kibocsátású járművek alkalmazása. A 2019-ben a közúti áruszállítás által országanként kibocsátott CO<sub>2</sub> mennyiségét az alábbi diagram szemlélteti. (4. ábra)



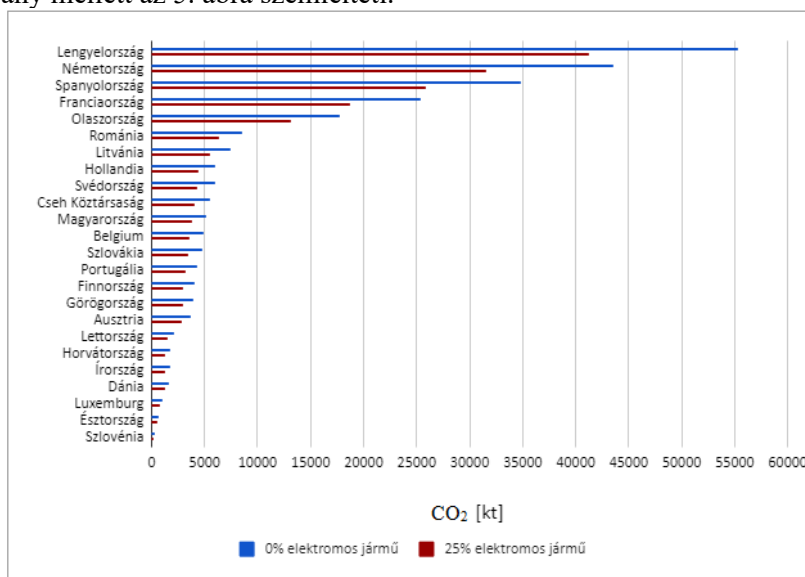
4. ábra  
 Közúti áruszállítás által kibocsátott CO<sub>2</sub> mennyisége 2019-ben  
 [Forrás: saját szerkesztés 6 alapján]

A fenti diagram elkészítéséhez figyelembe vettük a vizsgált országok közúti áruszállítására vonatkozó teljesítményét tonna-kilométerben kifejezve, valamint az ehhez tartozó szén-dioxid kibocsátás értékét, mely egy átlagolt érték az Európai Unióra nézve. Az elemzésben résztvevő európai országok közül Lengyelország szén-dioxid kibocsátása a legjelentősebb a közúti áruszállítás terén, 55.264 kilotonnával, mely 22%-át teszi ki az összegzett értéknek. Ezt követi Németország 43.599, majd Spanyolország 34.887 kilotonnával. A magasabb CO<sub>2</sub> kibocsátással rendelkező országok közé sorolható még Franciaország valamint Olaszország is, előbbi 25.359, még utóbbi 17.786 kilotonna értékkel. A 2019-ben vizsgált országok közúti áruszállítás által kibocsátott szén-dioxid mértéke 250.404 kilotonna volt, melynek 70%-a az említett öt országból származik. A magyarországi érték mindössze 5.165 kilotonna.

### 3. ELEKTROMOS JÁRMŰVEK INTEGRÁLÁSÁNAK LEHETŐSÉGE A KÖZÚTI ÁRUSZÁLLÍTÁSBAN

A közúti áruszállítás tekintetében nem állt rendelkezésünkre olyan adat, amelyből kiderült volna, hogy 2019-ben tisztán elektromos meghajtású nehéz-tehergépjármű részt vett volna az áruszállításban, és kis-tehergépjármű is csak nagyon csekély arányban. Az említett évre vonatkozóan megvizsgáltuk, hogy az elektromos járművek változtatásával, hogyan alakul a közúti áruszállítás által kibocsátott szén-dioxid mennyisége a vizsgált országok tekintetében. A vizsgálat során azt feltételeztük, hogy az elektromos szállítójárművek nem azonos mértékben lesznek jelen minden országban, így a számítás elvégzésekor figyelembe vettük az országok GDP-jét, és annak tekintetében végeztük el az elemzést. Ebből az következik, hogy a fejlettebb, nagyobb GDP-vel rendelkező országokban valamivel több elektromos jármű van jelen, míg a kevesebb GDP-vel bíró országokban értelemszerűen kisebb számmal vannak jelen.

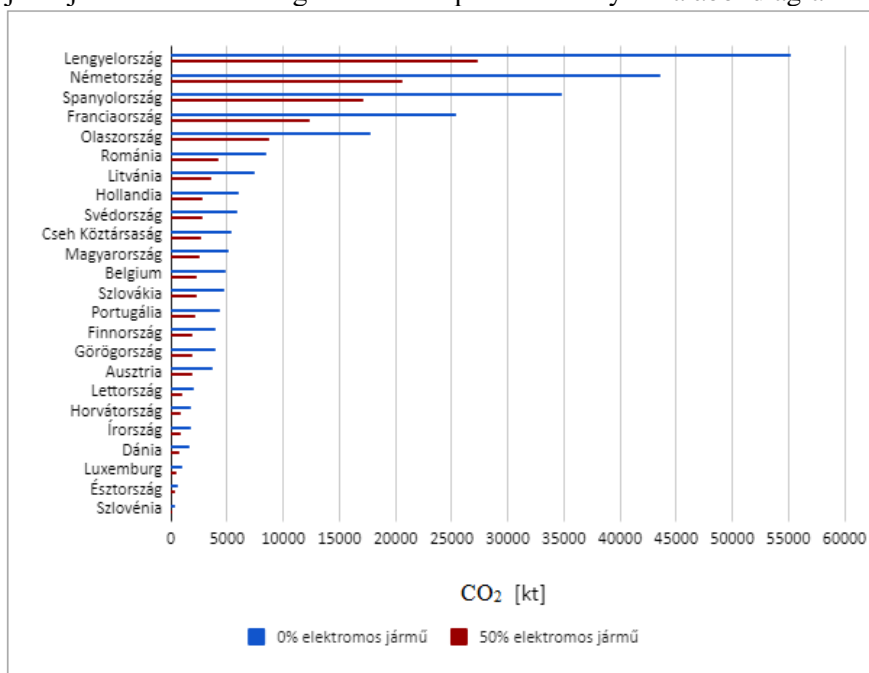
A számítás elvégzéséhez első lépésben összegeztük a vizsgált országok GDP-jét, majd kiszámoltuk, hogy a különböző országok mekkora részét teszik ki a kapott összegnek. Az eredményt átlagoltuk, majd kiszámítottuk, hogy a különböző országok mennyivel térnek el ettől az átlagtól, amelyet „G”-vel jelöltünk. A továbbiakban a járműflotta számát (F) megszoroztuk a vizsgálandó százalékos értékekkel (25%/50%/75%), majd hozzáadtuk az országok GDP átlagtól való eltérésének és GDP, valamint a járműflotta közötti regressziós együtthatójának (b) szorzatát. A „z” a kapott eredményt szimbolizálja, esetünkben azt, hogy mennyi elektromos jármű lenne a vizsgált országokban az adott ország GDP-jéhez viszonyítva. A becslés képletei az 1. ábrán láthatóak. Az elektromos szállítóeszközök kibocsátásának értéke nulla, azonban a közvetett kibocsátás, vagyis a járművek gyártásához és üzemeltetéséhez használt energia előállításával keletkezett szén-dioxid mennyiségét számításunkban nem vettük figyelembe. A szén-dioxid kibocsátás mértékét 25%-os tisztán elektromos jármű arány mellett az 5. ábra szemlélteti.



5. ábra  
Közúti áruszállítás CO<sub>2</sub> kibocsátásának mértéke  
25% arányú elektromos meghajtású járműflotta mellett  
[Forrás: saját szerkesztés]

A diagramon látható, hogy a járműflotta 25%-os elektromos meghajtására való váltásával, milyen mértékű csökkenést lehetne realizálni az adott országokban a közúti áruszállítás által kibocsátott szén-dioxid mennyiségének tekintetében. A vizsgált országok egészét figyelembe véve 250.404 kilotonnáról, 184.781 kilotonnára csökkent a kibocsátás mértéke. A legtöbb kibocsátásért felelős öt ország együttes értéke 46.413 kilotonnával redukálódott, amely majdnem megegyezik a listán szereplő többi ország összegzett kibocsátásával, az elektromos meghajtású szállítójárművek 25%-os aránya mellett. A magyarországi értéket tekintve, 3834 kilotonnára módosult, szemben az előző 5166-os értékkel. Már a 25%-os elektromos jármű arány is egy viszonylag nagy előrelépést jelentene a jelenlegi helyzethez képest, azonban ahhoz, hogy elérhetőek legyenek az Európai Bizottság által kitűzött célok, ennél nagyobb számban lesz szükség a zéró kibocsátással rendelkező szállítójárművek integrálására.

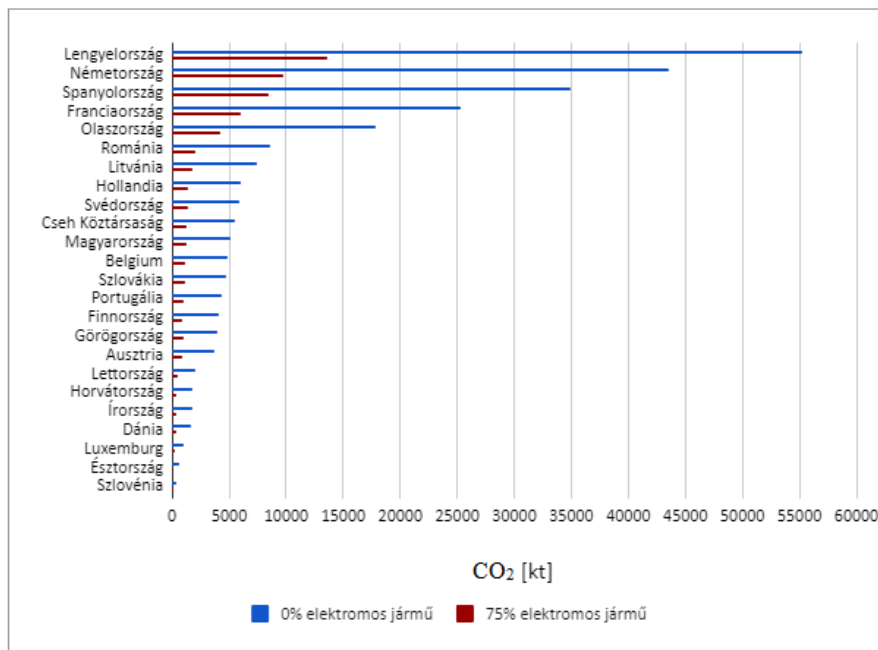
Ezen tény tudatában megvizsgáltuk, hogy milyen változások tapasztalhatók a közúti áruszállítás szén-dioxid kibocsátásában, abban az esetben, ha az országok a meglévő járműflottájuk 50%-át cserélnék tisztán elektromos meghajtású járművekre. A vizsgálat során kapott eredményt az alábbi diagram illusztrálja. (6. ábra)



6. ábra  
*Közúti áruszállítás CO<sub>2</sub> kibocsátásának mértéke  
 50% arányú elektromos meghajtású járműflotta mellett  
 [Forrás: saját szerkesztés]*

Látható, hogy 50%-os elektromos járműflotta esetén már számottevő csökkenés tapasztalható a kibocsátott szén-dioxid mennyiségében, egészen pontosan közel felére csökkenne. Ilyen arányú járműflotta esetén mindössze 122.180 kilotonna szén-dioxid kerül kibocsátásra a közúti áruszállítási ágazat által. Magyarország tekintetében a kezdeti 5166-ról 2543 kilotonnára csökkent a CO<sub>2</sub> kibocsátásának értéke.

Ahhoz, hogy egy teljesen karbonsemleges áruszállítást lehessen elérni, a járműpark 100%-ának elektromos üzeműnek kellene lennie, ami jelenleg egy nagyon nagymértékű váltásnak tűnik, hiszen a közép- és nehéz-tehergépjárművek között jelenleg egy ilyen típusú jármű sem képezi a járműflotta részét. Továbbá, abban az esetben, ha kiépítésre kerül az elektromos járművek használatához elengedhetetlen infrastruktúra és használatba kerülnek ezen eszközök, még akkor is számos olyan vállalat lesz, mely nem képes megengedni magának egy ilyen mértékű beruházást. Ennek fényében az utolsó szcenárió, annak vizsgálata, hogy miképpen változik a közúti áruszállítás szén-dioxid kibocsátása, amennyiben az ehhez alkalmazott járművek 75%-a elektromos üzemű. Az elemzés eredményét a 7. ábra szemlélteti.



7. ábra  
*Közúti áruszállítás CO<sub>2</sub> kibocsátásának mértéke  
 75% arányú elektromos meghajtású járműflotta mellett  
 [Forrás: saját szerkesztés]*

A fenti diagramról tisztán látható, hogy az elektromos járművek 75%-os aránya mellett, a szén-dioxid kibocsátás csupán töredéke annak, amit a benzin- és dízelüzemű eszközök esetén tapasztalhatunk. A vizsgált országok összegzett kibocsátási értéke 59.453 kilotonnára csökkent, ami rendkívül kevésnek bizonyul, ha figyelembe vesszük, hogy csupán Lengyelország 55.264 kilotonna kibocsátással rendelkező elektromos járművek alkalmazása nélkül. Számításainkból jól látható tehát, hogy az elektromos eszközökre való átállás nagymértékben hozzájárulhat a dekarbonizációhoz. Elmondható, hogy a szükséges technológia már készen áll, valamint több járműgyártónál is vannak elérhető elektromos áruszállításra tervezett járművei, ellenben a nagy kapacitással rendelkező akkumulátorok, szükséges infrastruktúra kiépítése, valamint az erre vonatkozó szabályozások még kidolgozásra várnak, de összességében kijelenthetjük, hogy az elektromos járművek alkalmazása áruszállítási szektorában egy lehetséges megoldás lehet a kibocsátásmentes iparág létrehozásában.

## ÖSSZEFOGLALÁS

A növekvő kereslet és a globalizáció hatására az áruszállítás mértéke növekedni fog, ezért a fenntartható és környezetbarát áruszállítás kialakítása kulcsfontosságú az éghajlatváltozás megfékezésében. Ezen cél elérése érdekében az Európai Unió arra törekszik, hogy olyan feltételeket teremtsen, melyekkel ezek elérhetővé válnak. Ilyen lépések többek között a kibocsátásra vonatkozó szabályok szigorítása, valamint annak ösztönzése, hogy a kevésbé szennyező vasúti és vízi áruszállítási módokat nagyobb arányban alkalmazzák áruszállításra, valamint a kibocsátás mentes járművek alkalmazásának bevezetése. Az innováció és az egyre gyorsuló technológiai fejlődésnek köszönhetően a legtöbb ipari szektorban valamint az áruszállítás területén is nagy előrelépés várható a környezetbarát megoldások integrálása felé az elkövetkező években, egyebek mellett az elektromos meghajtású szállítójárművek nagyobb mértékű elterjedése.

Becsléseket tettünk arra vonatkozóan, hogy ha egy adott országban GDP arányosan változna az elektromos meghajtású járművek száma, az milyen mértékben csökkentené a szén-dioxid kibocsátást, így figyelembe véve egy adott tagország gazdasági lehetőségeit is. Megállapítottuk, hogy 50%-os elektromos járműállománnyal már jelentős csökkenés érhető el, ugyanis közel felére csökkenne az országok CO<sub>2</sub> kibocsátása. Fontos megjegyezni a kutatás korlátjaként, hogy tisztán a szállítójárművek szemszögéből vettük figyelembe az elektromosság alkalmazhatóságát, nem kerültek elemzésre a közvetett hatások, mint például az elektromos járművek gyártásához hozzájáruló kibocsátás, vagy éppen az üzemeltetésből adódó – például az áram előállítás – hatások. Mindehhez egy jóval komplexebb, a gyártási folyamatától egészen a mindennapi használatig kiterjedő elemzés szükséges.

## IRODALOMJEGYZÉK

- [1] Barabás, I., Todoruț A., Cordoș, N., Molea, A., (2017). Current challenges in autonomous driving; IOP Conference Series: Materials Science and Engineering, Volume 252, CAR2017 International Congress of Automotive and Transport Engineering - Mobility Engineering and Environment 8–10 November 2017, Pitesti, Romania, <https://doi.org/10.1088/1757-899X/252/1/012096>
- [2] Boldizsár, A., Mészáros F., (2020). Synchronization of transportation and enterprise resources with the emergence of autonomous road freight; Flows of Resources in the Regional Economy in the Age of Digitalisation: Proceedings of the 7th CERS Conference; Pécs, Magyarország: Magyar Regionális Tudományi Társaság 671 p. p. 557
- [3] Breed, K. A., Speth, D., Plötz, P., (2021). CO<sub>2</sub> fleet regulation and the future market diffusion of zero-emission trucks in Europe, Energy Policy, Volume 159, 112640, ISSN 0301-4215, <https://doi.org/10.1016/j.enpol.2021.112640>.
- [4] Cordos, N., Todorut, A., Barabás, I., 2013. Exhaust Emissions of a Medium Power Diesel Engine Operated with Biodiesel. AEF. <https://doi.org/10.4028/www.scientific.net/aef.8-9.93>
- [5] Európai Bizottság Brüsszel, Iránymutatás az üvegházhatású gázok kibocsátási egységei 2021 utáni kereskedelmi rendszerének kontextusában hozott egyes állami támogatási intézkedésekhez, 2020.9.21. C(2020) 6400 final: A BIZOTTSÁG KÖVETELMÉNYE\_ets\_guidelines\_2021\_hu.pdf (kormany.hu) 2021.10.22
- [6] Gazdasági Együtműködési és Fejlesztési Szervezet honlapja: <https://data.oecd.org/transport/freight-transport.htm>, 2021.10.16.
- [7] Horváth, A., Karmazin, Gy., (2014). Nemzetközi közúti áru fuvarozás és szállítmányozás; Akadémia Kiadó Zrt.; ISBN:9789630595735
- [8] Krause, J., Thiel, C., Tsokolis, D., Samaras, Z., Rota, C., Ward, A., Prenninger, P., Coosemans, T., Neugebauer, S., Verhoeve, W., (2020). EU road vehicle energy consumption and CO<sub>2</sub> emissions by 2050 – Expert-based scenarios, Energy Policy, Volume 138, 111224, ISSN 0301-4215, <https://doi.org/10.1016/j.enpol.2019.111224>.
- [9] Marrero, Á. S., Gustavo A. Marrero, G. A., González, R. M., Rodríguez-López, J., (2021). Convergence in road transport CO<sub>2</sub> emissions in Europe, Energy Economics, Volume 99, 105322, ISSN 0140-9883, <https://doi.org/10.1016/j.eneco.2021.105322>.
- [10] Meszaros, F., Shatanawi, M., Ogunkunbi, G. A. (2021) “Challenges of the Electric Vehicle Markets in Emerging Economies”, Periodica Polytechnica Transportation Engineering, 49(1), pp. 93–101. <https://doi.org/10.3311/PPtr.14037>
- [11] Orosz, T., Veres, P., Bányainé, T. Á., (2019). Elektromobilitás az áruszállításban, Multidiszciplináris tudományok, 9. kötet 1 sz. pp.88-95 2021.10.12
- [12] Persyn, D., Díaz-Lanchas, J., Barbero, J., (2020). Estimating road transport costs between and within European Union regions, Transport Policy, ISSN 0967-070X, <https://doi.org/10.1016/j.tranpol.2020.04.006>.
- [13] Sós N. E., (2021). A szén-dioxid (CO<sub>2</sub>) környezetkárosító hatása és keletkezése az áruszállítási folyamatok során, Műszaki Katonai Közlöny, 2. szám 53-67.2021.10.20
- [14] Sós N. E., (2020). A közúti áruszállítás szerepe az árumozgatásban, és a tevékenység során kibocsátott káros anyagok mennyiségének változása, Műszaki Katonai Közlöny. 1. szám 139-150. 2021.10.20.
- [15] Zsombor, S., & Tibor, S. (2020). Térstatisztika a közlekedésben: Spatial statistics in transport. Műszaki Szemle, (75), 1–7. Retrieved from <https://ojs.emt.ro/index.php/muszakiszemle/article/view/261>