

OTDK-dolgozat

2023

PANNON EGYETEM
GAZDASÁGTUDOMÁNY KAR

**Környezetvédelem a szállítmányozásban-
Miért nem jó, ha füstöl a kamion?**

**Environmental protection in freight transport-Why is it not good if
the truck smokes?**

Steiger Szelina

Konzulens: dr. Kántor Szilvia

Kézirat lezárásának dátuma: 2023.01.09

Veszprém, 2022. 11. 28.

Tartalomjegyzék

Bevezetés.....	1
2. A szállítmányozás helyzet és jelentősége.....	2
2.1. Belföldi és nemzetközi közúti fuvarozás fontossága.....	2
2.2. Közúti infrastruktúra az Európai Unióban.....	6
2.3. A szállítmányozás gazdasági jelentősége	8
3. Környezetvédelem a szállítmányozásban.....	13
3.1 Szállítmányozás és a környezetterhelés.....	13
3.2 Zöld logisztika	24
3.3 Környezettudatos szállítási megoldások.....	26
3.4. Alternatív lehetőségek a szállítmányozásban	28
3.5. Szállítmányozás jövője.....	30
3.6. Okos utak, alagutak, Solar Panel roads	30
3.7. Szállítmányozó drónok, Hyperloop.....	31
3. Módszertan	33
4. A kutatás eredményei	35
4.1 A szekunder kutatás eredményei	35
4.2 Primer kutatás eredményei	38
Összegzés	44
Irodalomjegyzék.....	46
Melléklet.....	52

Táblázatjegyzék

1. táblázat Kormánypolitikai célok és eszközök	10
2. táblázat Szállópor és szállított mennyiség közötti korreláció.....	35
3. táblázat Szállított áruk mennyisége és a szállópor közötti lineáris függvény	36
4. táblázat Nettó ÜHG 1990-hez viszonyítva.....	36
5. táblázat Területi lefedettség és a szállított áruk mennyisége közötti korrelációs kapcsolat	37
6. táblázat: Regressziós függvény a szállított áruk mennyisége és a területi egység között	38
7. táblázat: Gépjárműpark szerinti csoportosítás.....	38

Ábrajegyzék

1. ábra: Közúti fuvarozás előnye és hátránya.....	3
2. ábra: Az EU-ban lévő szállítmányozással foglalkozók 2020-ban.....	4
3. ábra: 1000 főre jutó közlekedési dolgozók száma 2020-ban	5
4. ábra: TEN-T hálózat.....	7
5. ábra: Közvetlen, közvetett és indukált hatás	10
6. ábra: Tonna kilométer áru szállítványozása 2007-2021 között.....	12
7. ábra: Energiafogyasztás üzemanyag típusok és szektorok szerint	14
8. ábra: Teherautók és buszok hatása a klímaváltozásra	16
9. ábra: Euro6 kamion kibocsátása az EU előírásokkal szemben	17
10. ábra: Üvegházhatású gázok szektoronként	18
11. ábra: A közúti üvegházhatású gázok megoszlása.....	19
12. ábra: nehézgépjárművek kibocsátása 1990-2020 között.....	20
13. ábra: Üvegházhatású gázok kibocsátása Magyarországon.....	20
14. ábra: Hidrogén meghajtású vs elektromos kamion	23
15. ábra: Szállítványozás környezetterhelése, emberi hatás, megoldás	23
16. ábra: Körkörös gazdaság	27
17. ábra: Gépjárműpark szerinti megyékre vonatkozó eloszlás	39
18. ábra: Az elektromos járművek hatékonyan részt tudnának venni a szállítványozásban... ..	40
19. ábra: Cég működésben megjelenő környezetvédő szemlélet	41
20. ábra: Egyetértés az euromatrica irányelvvel.	43
21. ábra A tézisek a kutatási eredmények tükrében Forrás: saját szerkesztés.....	45

Bevezetés

A logisztika területe kiskorom óta nagy hatással van rám.

Dolgozatomban központjában a manapság egyre nagyobb hangsúlyt kapó fenntarthatóságot és környezetvédelmet állítottam a logisztika területén. Azért ezt választottam témának, mert szerettem volna bebizonyítani, hogy a közúti szállítványozás esetén a környezetterhelésért nem a sofőrök és a cégek a legfőbb felelősek.

A szállítványozás egyik fő problémája a környezetvédelmi intézkedések betartása, ezzel összhangban az Európai Unió is tenni akar a helyzet javítása érdekében, így egyre jobban szigorítja a szállítványozás környezetvédelmi intézkedéseit. A környezetvédelmi kérdésekkel kapcsolatban kiemelt problémát jelent a légszennyezés, valamint az üvegházhatású gázok kibocsátása.

A dolgozatban a közúti szállítványozás általános bemutatása mellett kitérek a közúti infrastruktúra helyzetének ismertetésére, valamint a szállítványozás gazdasági jelentőségére, a zöld logisztikára, a szállítványozás jövőre is, valamint bemutatok néhány innovatív környezetbarát megoldást, melyet a közúti szállítványozásban használnak napjainkban.

A környezetvédelem és a szállítványozás kapcsolata szerteágazó, így különböző témákat feszegető kutatási kérdések mentén kutattam a témát. Mi okozhatja a közúti áruszállítás környezetterhelését? Hogyan viszonyulnak a közúti áruszállítással foglalkozó cégek az Európai Unió által bevezetett környezetvédelmi intézkedésekhez? Hogyan érintette a cégeket a sofőrhiány, mit gondolnak az alternatív lehetőségekről?

A kutatási kérdések megválaszolására primer és szekunder módszereket alkalmaztam. A szekunder elemzés keretein belül korreláció és regresszióelemzést végeztem az Eurostat releváns adatbázisában elérhető adatokból. A következő mutatókat választottam a szekunder kutatás elvégzéséhez: nettó üvegházhatású gázok kibocsátása, szálló por általi légszennyezésnek való kitettség, valamint területi közúti árufuvarozást, szállítási lefedettség az EU 27 tagállama esetén. A primer kutatás során pedig kérdőíves megkérdezést végeztem szállítványozással foglalkozó vállalkozások körében. Ebben a cégek környezetvédelmi magatartását és a témával kapcsolatos véleményét vizsgáltam.

2. A szállítmányozás helyzet és jelentősége

Ebben a fejezetben kerül bemutatásra a szállítmányozás helyzete az Európai Unióban (foglalkoztatás, volumen, gazdasági jelentőség), valamint a rendelkezésre álló infrastrukturális háttér.

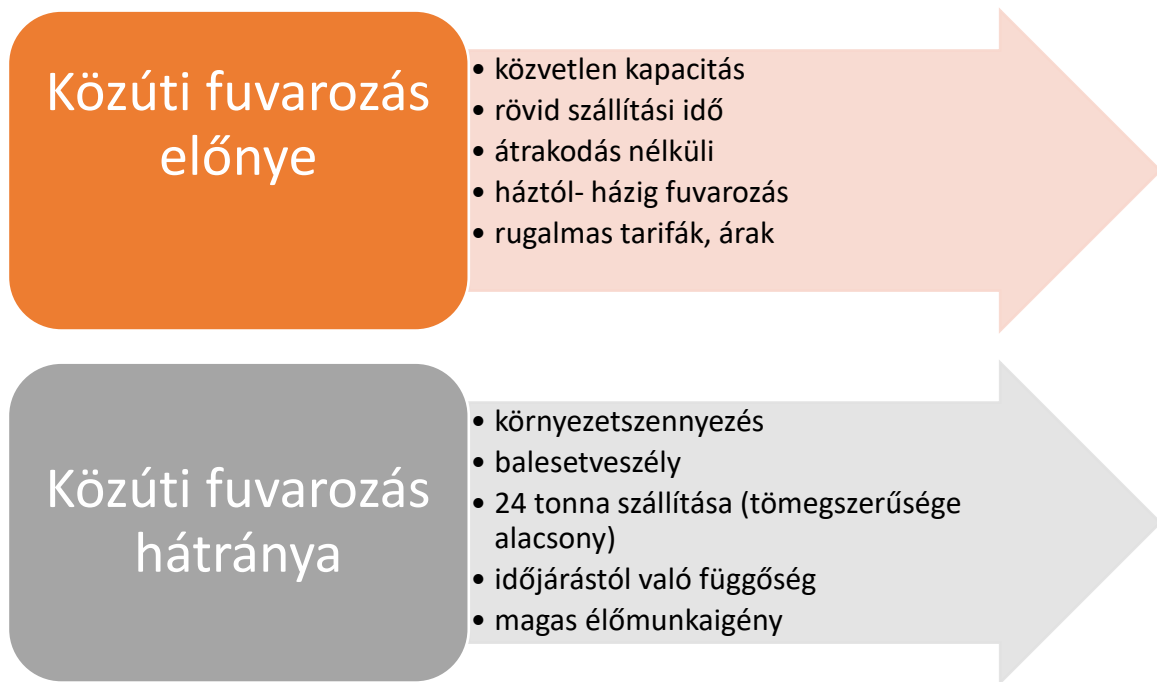
2.1. Belföldi és nemzetközi közúti fuvarozás fontossága

A közúti fuvarozás előnyeit és hátrányait az 1. ábrában foglaltam össze. Más szállítmányozási ágazatokhoz képest a közúti fuvarozás felel meg a legjobban az ügyfelek igényeinek, közvetlen kapacitást biztosít, nincs szükség más szállítási ágazatok igénybevételére, valamint nagyon rövid idő telik el a megrendelés és a szolgáltatás elérhetősége között. Szárazföldi átvadás esetén ennek a leggyorsabb a szállítási ideje egyik telephelyről a másik telephelyre. Hangsúlyozandó, hogy a közúti fuvarozás a mai logisztikai igényeket legjobban kielégítő fuvarozási alágazat, amely átrakodás nélkül teszi lehetővé a háztól-házig szállítást és szállítóeszközei is képesek megfelelően kezelni az egységgrakományokat. Emellett, egységes szakmai feltételekkel, változó alternatív útvonalhálózattal, rugalmas tarifákkal is rendelkezik (Oláh, 2015).

A közúti fuvarozás további előnye, hogy az áruk nyomon követése és a fejlett szállítóeszközök egymást kiegészítő szerepet töltenek be más közlekedési módok elő- és utószállításában. Mivel a közúti fuvarozási piacon erős a verseny (nagy kínálati piac van), a közúti fuvarozók folyamatosan fejlesztik szolgáltatásaikat, és az igényeiknek megfelelő szállítóeszközöket vezetnek be (Novák, dátum nélk.) (Horváth-Karmazin, 2016).

Természetesen minden fuvarozási ágazatnak, így a közúti fuvarozásnak is vannak hátrányai. Ezek közül a legismertebb a fokozott környezetszennyezés, ami nem pusztán az üvegházhatást növelő gázok kibocsátását jelenti, hanem többek között a zajszennyezést is magába foglalja. Ezzel együtt kiemelendő jelentősége van annak, hogy a személy-, továbbá az áruforgalom ez esetben ugyanazt a pályát veszi igénybe, így a növekvő forgalomnak köszönhetően jelentős a balesetveszély. Mindezen hátrányok csökkentésére egyre nagyobb számú adminisztratív kontroll lép érvénybe mind a belföldi, mind a nemzetközi forgalomban. A közúti fuvarozás hátrányai közé sorolják az időjárástól való függőségét is, elsődlegesen a téli időszakokban jelentkező nehézségek okán. Ezzel együtt a közúti fuvarozás fajlagos díjszintje magas, továbbá a tömegszerűsége alacsony, körülbelül 24 tonna árut képes egy fuvarszerszám egyszerre továbbítani normál forgalomban. A közúti árutovábbítás további hátránya a magas élőmunkaigény és az, hogy az eljutási időt befolyásolják a közúti balesetekből, valamint a

pályafelújításokból eredő forgalomkorlátozások (Novák, dátum nélk.) (Horváth-Karmazin, 2016).



1. ábra: Közúti fuvarozás előnye és hátránya

Forrás: Horváth A-Karmazin.Gy, 2016 alapján saját szerkesztés

A nemzetközi fuvarozás fontossága a mindennapi életünkhöz elengedhetetlen, hiszen, ha az országon belüli, illetve az az országhatáron átvéelő szállítás megállna, akkor vele együtt megállna a mindennapi megszokott életünk is. A globális árukereskedelem annyi oxigént jelent a világgazdaságnak, mint az emberi szervezetnek. A nemzetközi áruszállítás egyes országokban, mint például Lengyelországban, Romániában a megélhetést jelenti, így ezek az áruk szállítására specializálódtak. Az országoknak sokszor létkérdés az áruszállítás fennakadás nélküli megvalósulása (Magyary, 2005).

A 2.ábra megmutatja a szállítmányozásban résztvevők számát az Európai Unióban, ami körülbelül 10,8 millió fő. A férfiak még mindig jobban vannak jelen a nehézgépjármű fuvarozásban, de már a nők is kezdenek megjelenni. A 10,8 millió főből férfiként dolgozó nehéz tehergépjármű- és buszvezetők 35%-ot, azaz 3 213 000 főt tesznek ki. A szállítási, raktározási munkások száma 2 019 600 fő. A nőként dolgozók száma 1 620 000 fő. A nőként dolgozó tehergépjármű és buszvezetők száma 567 000 fő (Eurostat, 2021).

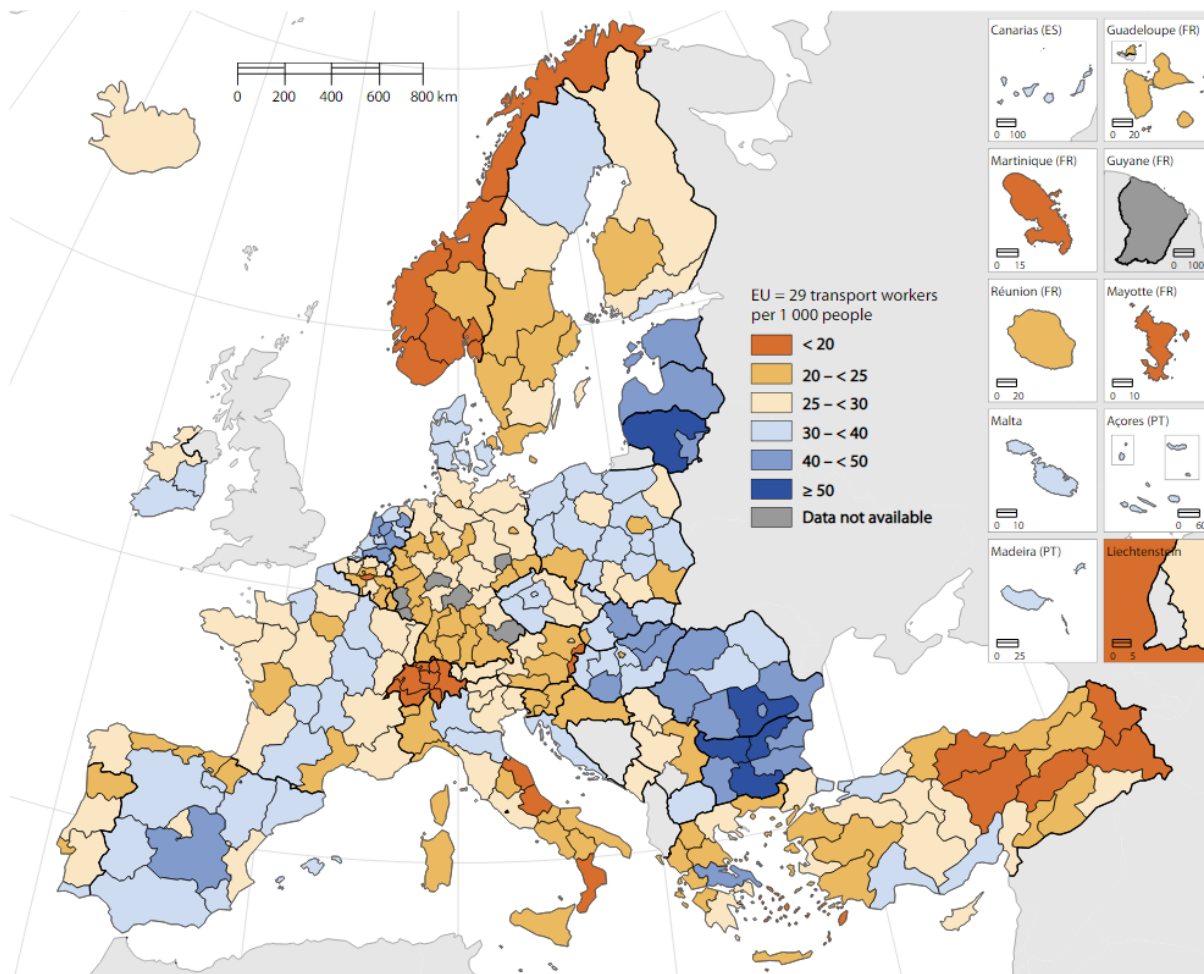


2. ábra: Az EU-ban lévő szállítmányozással foglalkozók 2020-ban

Forrás: <https://ec.europa.eu/eurostat/web/products-eurostat-news/-/ddn-20210923-2>

A 3. ábra megmutatja az 1000 főre jutó közlekedési dolgozók számát 2020-ban. Európa nyugati országait tekintve elmondható, hogy itt kevesebb embert foglalkoztatnak a szállítmányozásban. Németország, Ausztria, Olaszország szállítmányozásban foglalkoztatottak száma szintén kevesebb, mint Európa keleti felén, kivéve Hollandiát, ahol a kelet-európaihoz hasonló értékek figyelhetők meg. A kelet-európai régióban elsősorban Lengyelország, Szlovákia, Magyarország, Románia és Bulgária, valamint Lettország, Litvánia és Észtország foglalkoztatja magas számban a népességét a szállítmányozásban, valamint a logisztikai területeken. Kelet-

Európában 1000 főből 30-40 főt foglalkoztatnak, nyugaton ezzel szemben 100 főből 20-25 főt alkalmaznak ezen a területen (Eurostat, 2021).



3. ábra: 1000 főre jutó közlekedési dolgozók száma 2020-ban

Forrás: <https://ec.europa.eu/eurostat/web/products-eurostat-news/-/ddn-20210923-2>

A Covid-19 járvány alatt sem állhatott meg a közúti fuvarozás, viszont a volumene jelentősen lecsökkent. A Magyar Vasúti Egyesület cikke alapján a nemzetközi fuvarozás 10-30% közötti visszaesést mutatott a vírus kezdetén. Ez a visszaesés a kereslet drasztikus visszaesésének, a folyamatosan változó korlátozásoknak volt köszönhető, valamint a határhelyzet és a védelmi intézkedések is nehezítették a közúti fuvarozást. A közúti szállítmányozásban az árak is folyamatosan ingadoztak, az exportált árucikkek sokszor lefelé húzták az árakat, mivel kapacitástöbblet keletkezett, ezzel ellentétben viszont az import felfelé vitte az árakat, mivel globális kapacitáshiány alakult ki. A vámkezeléssel foglalkozó cégek áruforgalmi volumene is csökkent, hiszen az árumennyiség is lecsökkent, amivel párhuzamosan a vámkezelésen áteső áruk száma is zuhant (Magyar Szállítványozók Szövetsége, dátum nélk.).

A bevezetett korlátozások miatt csökkent a végfogyasztás. A gyárbezárások szintén a fuvarozási igények radikális csökkenéséhez vezettek. A gyors intézkedések következtében a szállítmányozás terén egy úgymond áru-vákuum jött létre. A közúti fuvarozásban a fuvarfeladatok hiányára a vállalkozások kapacitáscsökkenéssel reagáltak, emellett a költségeiket is próbálták minimalizálni. Az áruszállítási igények megnövekedésekor a közúti fuvarozók tudtak a leggyorsabban reagálni, ezért ők jó év végi eredményeket érhettek el (Lajkó, 2021).

Az orosz-ukrán konfliktus is befolyásolja a közúti fuvarozást. Lengyelországban több mint százezer sofört alkalmaztak a nemzetközi szállítványozásban, de amikor kitört a konfliktus több tízezren döntöttek úgy, hogy ott hagyják régi állásukat. Emiatt Lengyelországban óriási munkaerő, azaz soför hiány keletkezett. A másik problémát okozó tényező az volt, hogy sok cégnek volt Ukrajnával élelmiszerre szóló megbízása, de Ukrajna átmenetileg kiesett ebből a forgalomból. A magyarországi soförök nem akartak kerülőúton sem Oroszországba árut szállítani, így többlet költséggel jutottak el az áruk Oroszországba is, hiszen olyan szolgáltatót kellett keresni, aki szállít a célországba (Pölös, 2022a) (Kiss, 2022).

2.2. Közúti infrastruktúra az Európai Unióban

A megfelelő közlekedési infrastruktúra és szállítóeszközök megléte kritikus fontosságú a közúti szállítási szolgáltatások teljesítése szempontjából. Az 1108/70/EGK rendelet szerint a közúti, belvízi és vasúti szállítás közlekedési infrastruktúrája a forgalom folytonosságához és biztonságához szükséges valamennyi utat magába foglalja. A közúti áru fuvarozás megvalósítása elsősorban közforgalmú utakon történik, ezek a közforgalmi utak lehetnek gyorsforgalmi utak, főutak, mellékutak. A közúti áru fuvarozás teljesítményét és szolgáltatási minőségét jelentősen befolyásolja az úthálózat fejlettsége, az adott területen lévő gyorsforgalmi utak és sztrádák hossza, valamint a gyorsforgalmi út teherbírása, illetve a nyomtávja. A közúti szállításnál a közúti pálya teherbírásának két fontos összetevőjét kell kiemelni, egyrészt a teljes tömegterhelést, másrészt a tengelyterhelést¹ (Horváth-Karmazin, 2016).

A közúti pályahálózat minősége elsősorban a szállítványozási idő hosszát befolyásolja. Az országok közötti meglévő úthálózatok minőségének javítása nagymértékben hozzájárul az utak hatékony működéséhez. Az egyik ilyen a TEN (Trans-European Network) (4. ábra), egy uniós kezdeményezés a nemzeti közlekedési, energia- és távközlési hálózatok összekapcsolására, hálózatba rendezésére és koordinálására, valamint gazdaságuk növekedésének elősegítésére. A

¹ A tengelyterhelés a jármű egy-egy tengelyén levő kerekek által a vízszintes talajra átvitt súly, illetve tömeg.

TEN hálózat három részből áll. Ezek a részek: TEN-T: közlekedési folyosók hálózata, TEN-E: energiaszállítási hálózat, és a eTEN: telekommunikációs hálózat. Közlekedéssel kapcsolatos területe a TEN-T transzeurópai közlekedési hálózat. Az EU tagállamai által kijelölt TEN-T hálózat egységes rendszer, amely nemcsak a közúti, hanem a vasúti teherszállítás gerincét is képezi az EU gazdaságában, ideértve a nagyobb repülőtereket és hajózható belvízi utakat, folyókat és tengeri kikötőket is. A TEN-T hálózattal kapcsolatban meg kell említeni a helsinki folyosót is, mivel Magyarországon 4 Helsinki folyosó és 3 csatlakozó folyosó ág halad át. Az első folyosó: az osztrák és szlovák határtól Budapesten keresztül Románia felé halad, 410 km közutat tartalmaz. A második helsinki folyosó a délnyugati országhatártól észak-keleti irányban halad. A fő ág Szlovénia, az egyik ág Horvátország, míg a másik ág Szerbia felől lépi át az országhatárt és Budapesten összekapcsolódva megy Ukrajna felé. A közúthálózat 784 km hosszú. A harmadik folyosó a Duna Ausztriától Romániáig terjedő vízi útja, mely magyarországi szakaszának hossza 378 km. A negyedik folyosó egyik ága Budapestről indul, Szerbia határáig a közúti szakaszoké 171 km hosszú (Fleischer, 2007) (Horváth-Karmazin, 2016).



4. ábra: TEN-T hálózat
Forrás: www.portnews.it

Az Európai Unióban 2013-ban egy átfogó transzeurópai közlekedési hálózatról szóló rendeletet fogadtak el, melynek célja egy átfogó hálózat és alaphálózat kialakítása. Az átfogó hálózat célja egy olyan közúti rendszer létrehozása 2050-re, mely megközelíthetővé teszi és összekapcsolja valamennyi uniós régiót. Ennek a hálózatnak a teljes hossza 136 700 kilométer lesz, melyből a közúti törzshálózat 49 700 kilométert fog kitenni. Az Eurostat szerint 2007 és 2017 között az uniós autópályák hossza 3100 km-rel nőtt meg (Európai Számvevőszék, 2020).

Emellett említést kell tenni az információs rendszerekről is. Közúti árufuvarozás esetében két jelentős műhold alapú rendszer terjedt el. Ezek az EUTELTRACS egy közúti adatátviteli rendszer, amely lehetővé teszi az automatikus helymeghatározást Európában. A GPS (Global Positioning System) egy műholdas navigációs rendszer, amely bármilyen helymeghatározásra használható. Ma már a navigáció mellett olyan alkalmazásokat is fejlesztett a rendszer, amelyek például jelzik, hogy mikor és hol vannak nyitva a közúti járművek, melyik parkolóban tartott szünetet a sofőr, mennyi a jármű átlagos fogyasztása, sebessége, emiatt ma már nincs lehetőség többek között az üzemanyaglopásra sem (Prezenszki, 2010).

2.3. A szállítmányozás gazdasági jelentősége

A fejlődést úgy határozhatjuk meg, mint a társadalmi jólét megfelelő társadalmi, politikai és gazdasági feltételekkel történő javítását. A várható eredmény a humán tőke (pl. jövedelem és oktatás) és a fizikai tőke (pl. infrastruktúra (közművek, közlekedés, távközlés)) mennyiségi és minőségi javulása (Rodrigue, 2020).

A közlekedési szektor az infrastruktúra intenzív kihasználása miatt a gazdaság fontos része, közös fejlesztési eszköze. Ez különösen igaz a globális gazdaságra, ahol a gazdasági lehetőségek egyre inkább az emberek és az áruk mobilitásához kapcsolódnak, beleértve az információs és kommunikációs technológiákat is. A nagy sűrűségű közlekedési infrastruktúra és a szorosan összekapcsolt hálózatok gyakran magas szintű fejlettséggel társulnak. Ha a közlekedési rendszerek hatékonyak, gazdasági és társadalmi lehetőségeket és előnyöket biztosítanak, ami pozitív multiplikátor hatásokat eredményez, például jobb hozzáférést a piacokhoz, valamint foglalkoztatást és további beruházásokat. (Rodrigue, 2020).

Az infrastruktúrák olyan tőkejavak, amik a társadalom (egyének, intézmények és vállalatok) funkcióinak támogatását szolgálják, származtatott szükségleteket szolgálnak ki. Ilyenek például a szállítás, a mobilitás vagy az energiatermelés. A legtöbbnek hosszú az élettartama, mert tartósnak és rugalmasnak tervezték, de általában magas a karbantartási költségük. Ha megépültek, akár használják, akár nem, rögzítik a helyükre. Ez azt jelenti, hogy az infrastruktúra különösen ki van téve a piaci kudarcoknak, főként, ha az ezek kiszolgálására

tervezett tevékenységek nem generálnak elegendő forgalmat. Például a városi utcák fokozatosan építhetők, míg az autópályáknak egyből elegendő hosszúságúnak és lefedettségűnek kell lenniük ahhoz, hogy hatékonyak legyenek (Prud'homme, 2005).

A közlekedési ágazat gazdasági jelentősége makrogazdasági és mikrogazdasági szempontból is értékelhető. Makrogazdasági szinten (a közlekedés fontossága az egész gazdaság számára) a szállítmányozás és a kapcsolódó mobilitási iparágak a nemzetgazdaságon belüli kibocsátáshoz, foglalkoztatáshoz és a jövedelem szintjéhez kapcsolódnak szorosan. Sok fejlett gazdaságban a közlekedés a GDP 6-12%-át teszi ki. Továbbá, a logisztikai költségek a GDP 6-25%-át tehetik ki. Mikroökonómiai szinten (a szállítás fontossága a gazdaság meghatározott részei számára) a szállítás a termelői, fogyasztói és elosztási költségekhez kapcsolódnak. A konkrét közlekedési tevékenységek és infrastruktúra fontossága így a gazdaság szinte minden ágazatában értékelhető (Európai Bizottság, dátum nlk)

A közlekedés gazdasági hatásai lehetnek közvetlenek, közvetettek és indukáltak (5. ábra). Közvetlen hatások: a megnövekedett kapacitás és hatékonyság eredménye, ahol a közlekedés foglalkoztatást, hozzáadott értéket, nagyobb piacokat, valamint idő- és költségnövekedést biztosít. A közvetett hatások a jobb hozzáférhetőség és a méretgazdaságosság eredménye. A szállítási tevékenységek a közvetett értéknövelő és foglalkoztatási hatások széles skálájáért felelősek a közlekedés más gazdasági ágazatokkal (pl. irodai beszállító cégek, berendezés- és alkatrész-beszállítók) való kapcsolata révén (pl. karbantartási és javítási szolgáltatások, biztosítótársaságok, tanácsadás és egyéb üzleti szolgáltatások). Míg az indukált hatások a gazdasági multiplikátor hatások eredményei, amikor az áruk, vagy szolgáltatások ára csökken, és változatosságuk nő (Rodrigue, 2020).

Közvetlen hatás

- Megnövekedett kapacitás
- nagyobb piacok
- idő- és költségnövekedés

Közvetett hatás

- jobb hozzáférhetőség
- méretgazdaságosság

Indukált hatás

- gazdasági multiplikátor

5. ábra: Közvetlen, közvetett és indukált hatás
Forrás: Rodrigue, 2020 alapján saját szerkesztés

A teherszállítási módokra vonatkozó kormányzati beavatkozások többféleképpen osztályozhatók. A kormányzati beavatkozásokat aszerint csoportosíthatjuk, hogy mennyire fontosak és meghatározóak a szállítványozók számára költség, szállítási idő, megbízhatóság, valamint rugalmasság szempontjából. Az 1.táblázatban ez látható (International Transport Forum, 2022).

Kategóriák	Szakpolitikai cél kitűzés	Eszközök
Költség oldal	Áthidalni a költség különbségeket a szállítási módok között	Piaci akadályok csökkentése; Adózás és díjak szabályozása; Támogatások
Szállítási idő	Csökkenteni az idővesztéseket	Infrastruktúra
Megbízhatóság	Jobb koordináció a szállítási módok között	Digitalizáció, információ csere
Rugalmasság	Átjárhatóság/ összekapcsolhatóság a szállítványozási módok között	innovációs politika

1. táblázat Kormánypolitikai célok és eszközök
Forrás: <https://www.itf-oecd.org> alapján saját szerkesztés

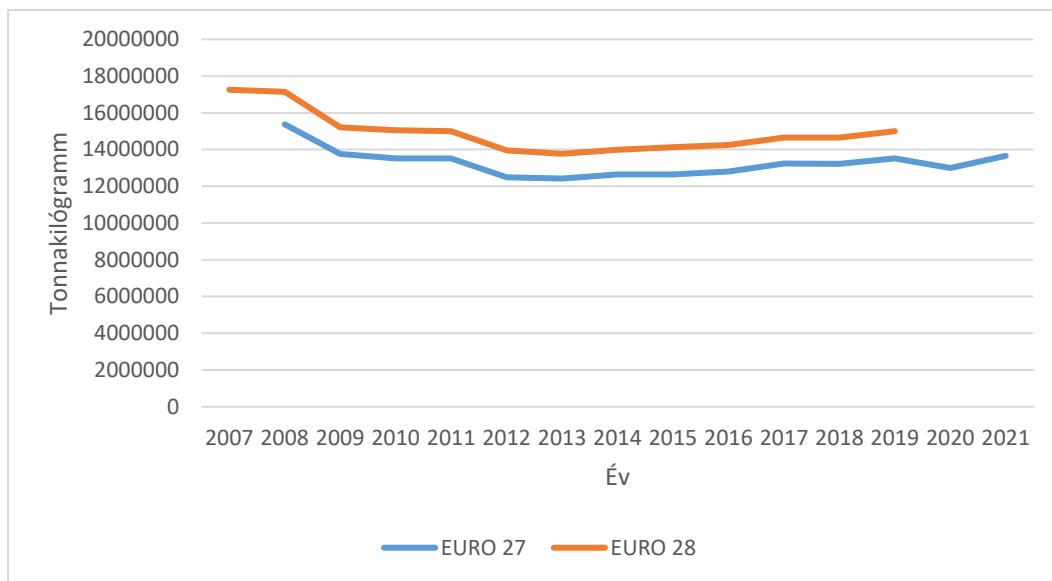
A kormányzati politikát gyakran motiválja a költségcsökkentés, a közúti szállítványozás és az alternatív (RoLA) szállítványozási módok. A külső költségeket a különböző szállítványozási módok között a kormányok nem egyenlően veszik figyelembe, pont emiatt szeretnék ezt a

különbséget kompenzálni. A kompenzáció megvalósítóira többféle támogatást, adózási rendszert, árazást vezetnek be (International Transport Forum, 2022).

A szállítási idővel kapcsolatosan szakpolitikai célkitűzés, hogy csökkentsék az idővesztéseket (például a várakozások és a torlódások esetén). Eszközei közé tartozik az infrastrukturális fejlesztés, valamint az áru fuvarozási folyók kialakítása. A megbízhatóság szakpolitikai céljai közé tartozik a jobb koordináció a szállítási módok között, melynél elengedhetetlen a megfelelő információcsere és a digitalizáció. Jobb és nagyobb rugalmasság érhető el a közlekedés nagyobb átjárhatósága miatt. Ennek a szakpolitikai célnak az eszköze az innovációs politika, például a multimodális ellátási lánc menedzsment² alkalmazása (International Transport Forum, 2022).

Az áru fuvarozási ágazat jelentősége és fontossága az Európai Unió tagállamai között jelentősen eltér. Észtországban, Máltán és Írországban 2017-ben a közúti szállítási ágazat volumenindexe a GDP-hez viszonyítva 70 volt. Ez a mutató tájékoztatást ad az áruszállítás iránti kereslet, valamint a gazdaság mérete közötti kapcsolatáról. Az előbb említett három országban, ez azt jelenti, hogy a gazdaság 30%-kal gyorsabban nőtt, mint az áruszállítás. De például Szlovéniában, Lengyelországban és Csehországban ez az ütem teljesen más, mivel ott az áruszállítás gyorsabb ütemben fejlődött, mint a gazdaság. Az Európai Unió tagállamainak a szállítmányozási szektor átlagos indexe 97,5, ami azt jelenti, hogy a közúti áruszállítási ágazat fontos ágazat, valamint a gazdaság fejlődésének egyik kulcsfontosságú mutatója (Smedt - Wispelaere, 2020).

² A multimodális szállítás során az árut egy-nél több szállítási móddal szállítják a kiindulási helytől a célállomáshoz. Lehet teherautó, vonat, bárka, hajó vagy ezek bármilyen kombinációja.



6. ábra: Tonna kilométer áru szállítványozása 2007-2021 között
 Forrás: <https://ec.europa.eu/eurostat> alapján saját szerkesztés

A 6. ábra megmutatja, hogy az Európai Unió (Egyesült Királysággal együtt) mennyi tonnakilométer³ árut szállítványozott 2007 és 2021 között. A 2008-as gazdasági világválság hatással volt a szállítványozásra, hiszen 12 %-os visszaesés figyelhető meg mind a belföldi és mind a nemzetközi fuvarozás tekintetében ennek hatására. 2013-ig ez a tendencia volt megfigyelhető, 2013-tól 2019-ig növekedett a kiszállított tonnakilométer áru. Ez körülbelül 9%-os növekedést jelentett (Smedt - Wispelaere, 2020).

A 2020-as BREXIT hatására látható még egy nagyobb, hozzávetőlegesen 13%-os visszaesés. Ezután látszólag helyre állt, 2021-ben körülbelül 5 %-os emelkedés volt megfigyelhető (Smedt - Wispelaere, 2020).

³ Tonnakilométer, röviden TKM, az áruszállítás mértékegysége, amely egy tonna áru beleértve a csomagolást is, hozzávetve az adott szállítványozási móddal egy kilométeres távolságban

3. Környezetvédelem a szállítmányozásban

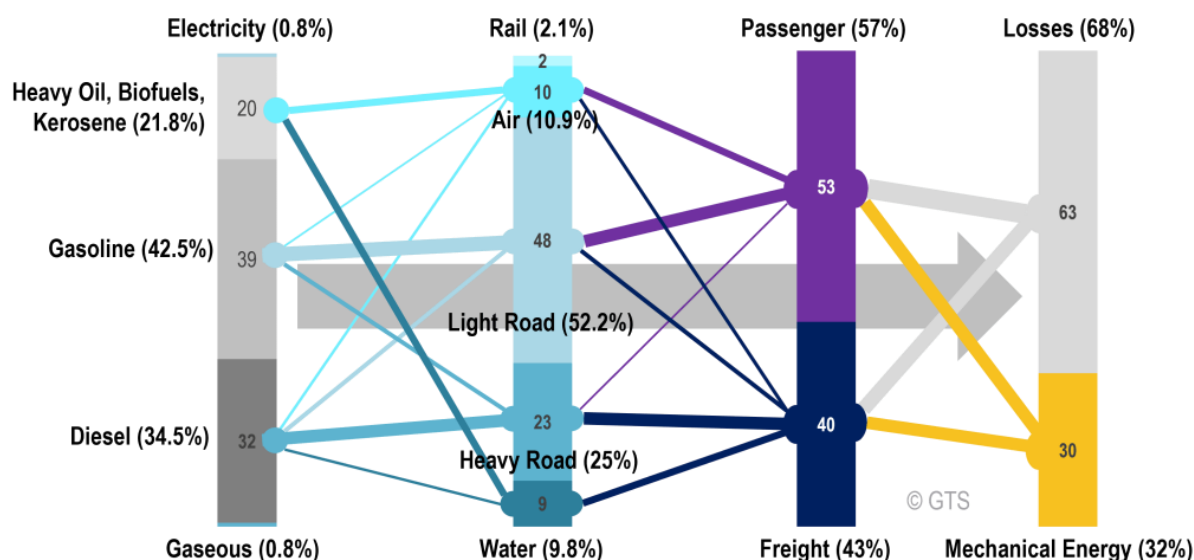
A környezetvédelem a szállítmányozásban nem olyan hosszú múltra tekint vissza. Az egész történelme akkor kezdődött mikor az emberek felismerték, hogy a föld egyre inkább használhatatlan, a városok levegői egyre rosszabbak, nagyobb a szmog, valamint az ivóvíz szennyezettsége is nagy mértékben megnőtt. A kormányokat a 2000-es évek elején kezdte komolyabban foglalkoztatni az, hogy a lehető legkisebb károsanyag kibocsátást okozzák a közúti szállítmányozás során a kamionok, valamint a tehergépjárművek. 2014. január 01-ével hozott rendelet kimondja, hogy Magyarországon csak EURO 6 besorolású tehergépjárművet lehet üzembe helyezni. Az ellátási láncon belüli árumozgás a logisztikai folyamatban nem képzelhető el a szállítási alágazat bevonása nélkül. A szállítmányozás több alágazata is szerepet játszhat a termékek vevőkhöz való eljuttatásában. Emiatt elengedhetetlen a szállítmányozás környezetvédelmi problémáinak megoldása, melyet a következő fejezetekben részletezek (Horváth - Karmazin; 2016).

3.1 Szállítmányozás és a környezetterhelés

A közlekedés és a szállítmányozás jelentős szerepet játszik a társadalomban, illetve a gazdaságban. A szállítmányozás és a közlekedés az Európai Unióban a környezetterhelés egyik fő forrása, ami hozzájárul többek között az éghajlatváltozáshoz, a légszennyezéshez, illetve a zajszennyezéshez is (Európai Környezetvédelmi Ügynökség, 2020).

A közúti közlekedés adja a közlekedési ágazat energiafogyasztásának legnagyobb részét. 2017-ben a teljes kereslet 73 %-át tette ki. 2017-ben még mindig 34 %-kal volt magasabb, mint 1990-ben. Ennek az energiának nagy része az olajból származik (Európai Környezetvédelmi Ügynökség, 2020).

A 7. ábra megmutatja az energiafogyasztást a különböző közlekedési szektorokban az üzemanyag típusa szerint. Az olajjal kapcsolatos üzemanyagok adták a közlekedési módok által felhasznált energia 94%-át. A leggyakrabban használt üzemanyag a benzin (42,5%), ezt követi a dízel (34,5%), a nehézőlaj, a bioüzemanyagok és a kerozin (21,8%). A benzint a kis tehergépjárművek és személygépkocsik használják főként, míg a dízelt a nehéz közúti járművek (Rodrigue, 2020).



7. ábra: Energiafogyasztás üzemanyag típusok és szektorok szerint

Forrás: <https://transportgeography.org/contents/chapter4/transportation-and-energy/final-energy-consumption-by-fuel-type-by-transport-sector/>

A közlekedés felelős az EU üvegházhatásúgáz-kibocsátásának nagy részéért, aminek következtében jelentősen hozzájárul az éghajlatváltozáshoz. A legtöbb ágazatban a kibocsátás csökkent, azonban a közlekedésből származó kibocsátás nőtt és ennek a csökkentése nehezen megvalósítható. Az orosz-ukrán konfliktus is jelentősen hatást gyakorol a logisztikára és a szállítmányozásra. A konfliktus hatással lesz a globális ellátási láncra, valamint az árakra is. Hatással lesz továbbá az energiahálózatra, mivel Oroszország az Európai Unió fő földgázszállítója, ennek az energiahordozónak pedig meredeken emelkedik az ára napjainkban (Európai Környezetvédelmi Ügynökség, 2020).

A zöld, fenntartható energiatermelés elengedhetetlen és kulcsfontosságú lesz a logisztikában. Az egyik megoldás lehet az energiafelhasználás csökkentésére az automatizálás, illetve a LED lámpák felszerelése elsősorban a raktáraknál. A gyártó és a raktárhelyiségeknél gyakran nagy nyitott terek vannak magas mennyezettel, amiknek gyakran nyitva hagyott szállító ajtóik vannak, ami hővesztéshez és energiapazarláshoz vezet. A világítás a raktárakban az energiafelhasználás 65-95%-áért felelős, ha a hagyományos izzót LED világításra cserélnénk 80%-kal tudnánk hatékonyabbak lenni (Magyar Logisztikai Beszerzési és Készletezési Társaság, 2022).

Az Európai Unió klímacéljainak megvalósításában komoly nehézséget okoz a közlekedés. Az autók, a kisteherautók, a teherautók és a buszok adják a közlekedés összes üvegházhatásúgáz-kibocsátásának több mint 70%-át. A többi főként a hajózásból és a légi közlekedésből származik (Európai Környezetvédelmi Ügynökség, 2020).

A környezetvédelem terén megfogalmazott uniós szakpolitika cél egyik fő területe a közlekedés. Ezen belül fontos célkitűzés, hogy a logisztikai terület minél kevésbé szennyező legyen, ezen kívül lényeges a hatékony technológiák felé történő elmozdítás, a fenntarthatóbb közlekedési technológia, üzemanyagok, valamint infrastruktúra bevezetése, továbbá annak biztosítása, hogy a szállítási árak teljesen tükrözzék a környezetre, valamint egészségre gyakorolt káros hatásokat (Európai Környezetvédelmi Ügynökség, 2020).

Az Európai Bizottság kezdeményezéscsomagot terjesztett elő a környezetkímélőbb közlekedésről, amely átlátható, valamint általánosan alkalmazható modellt kínált valamennyi externális kiadásra, mint például a zajvédelem, a torlódások vagy az egészségvédelem. Ez a modell szolgált alapul az infrastruktúra-használati díjak kiszámításához az 1999-ben az „euromatrica-irányelv” felülvizsgálata alkalmával. Az euromatrica-irányelv a közúti infrastruktúra használati díjának a közlekedési vállalatok általi megfizettetését célzó díjrendszer. Az euromatrica-irányelv a „szennyező fizet” elvén, valamint a közúti közlekedés externális költségeinek elméletén alapszik (Európai Parlament, 2022).

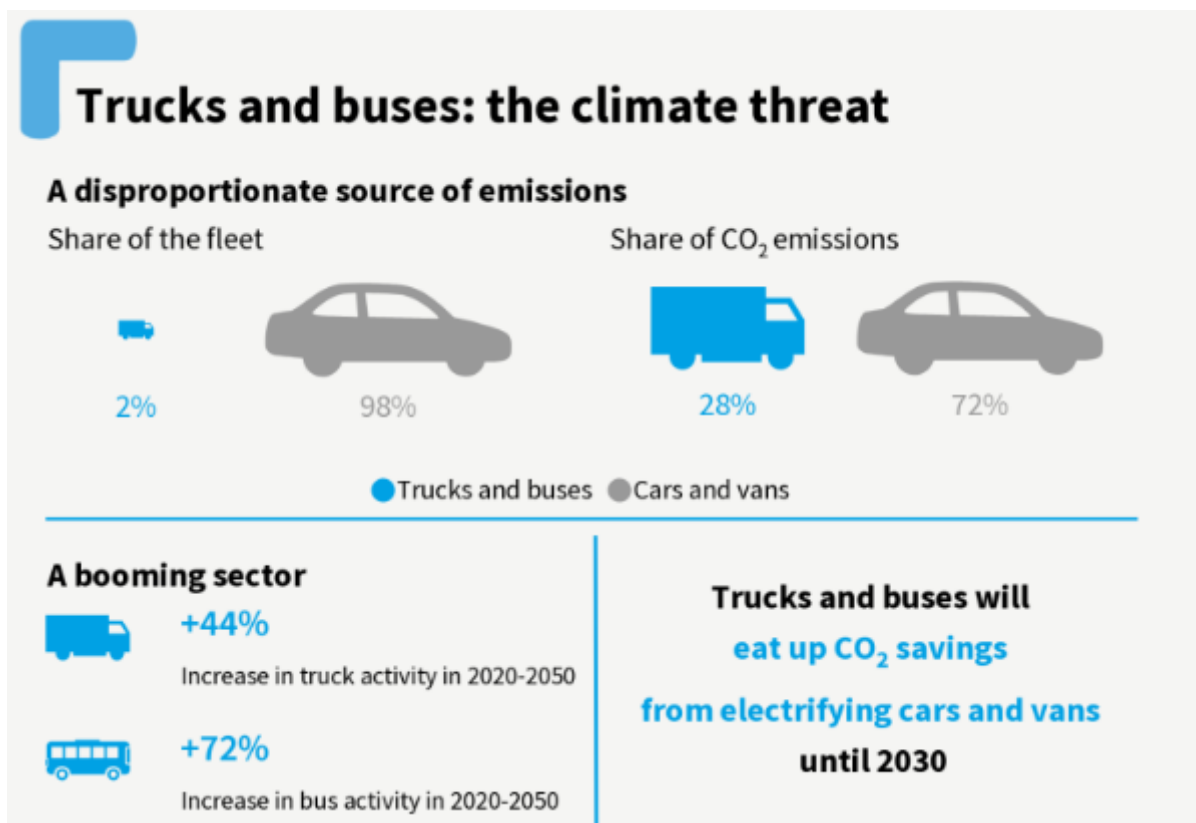
A belföldi és nemzetközi forgalomban megengedett közúti járművek legnagyobb méreteinek, valamint a nemzetközi forgalomban engedélyezett közúti járművek legnagyobb össztömegének meghatározásáról szóló 96/53/EK irányelv a mérvadó a tagállamok között közlekedő nehézgépjárművek méreteire vonatkozó szabványok tekintetében (Európai Parlament, 2022).

A teherautók okozta közúti szennyeződéshez a legnagyobb mértékben a légszennyezés járul hozzá. A légszennyezés 28%-át a teherautók okozzák, a PM_{2,5} a kipufogógázból, míg a PM₁₀ a fék kopásból, a gumiabroncsok és az aszfalt kopásából származik⁴. A légszennyezés mellett a közúti fuvarozás a zajszennyezés problémájához is hozzá járul. A teherautók zaja jelentős terhelést jelent mind az emberekre, mind pedig a környezetre. A zajszennyezés számos egészségügyi problémát okozhat, többek között alvászavart, valamint szív- és érrendszeri problémákat, főként ha valaki tartósan nagy zajszennyezésnek van kitéve (Európai Környezetvédelmi Ügynökség, 2020).

Az Európai Unió céljai közé tartozik az üvegházhatásúgázok kibocsátásának a csökkentése, valamint a klímasemlegesség elérése. A cél elérése miatt 2050-re a nehézgépjárműveket széndioxid mentesíteni kell. Ez a gyakorlatban azt jelenti, hogy 2040-re a nehéz tehergépjárművek értékesítésével fel kell hagyni, főként a belső égésű motorokkal szerelt járművek esetén fontos ennek az elérése. A nulla, azaz zero kibocsátású járművek az egyedüli elérhető technológia,

⁴ A PM-et angolul finomszemcsés anyagoknak nevezik őket, az angol szó particulate matter rövidítéséből származik

amely gyorsan csökkentheti a károsanyag-kibocsátást, hosszabb időszakon keresztül dekarbonizálhatja a nehéz tehergépjármű-szektor, ezen kívül megszüntetheti a káros légszennyezést (Transport& Enviroment, 2022).



8. ábra: Teherautók és buszok hatása a klímaváltozásra

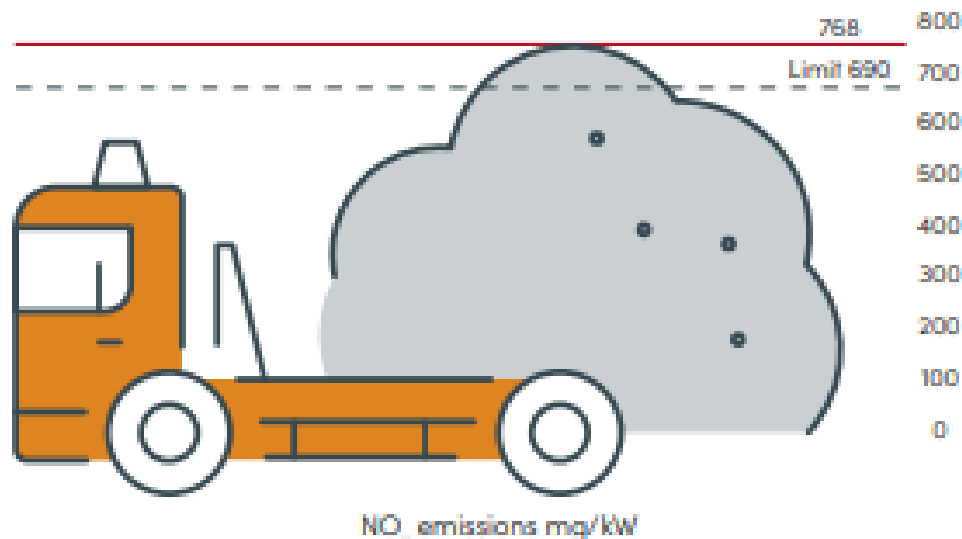
Forrás: <https://www.transportenvironment.org/discover/2035-end-date-for-polluting-freight-trucks-needed-to-put-trucking-on-path-to-zero-carbon/>

A 8. ábra jól szemlélteti, hogy az előrejelzések szerint a szállítmányozás kibocsátása 28%-ról 44%-ra emelkedik 2020-2050 között (Transport& Enviroment, 2022).

Több kamiongyártó, mint Scania, Volvo, Man és a Daimler is elkötelezte magát, hogy 2030-ban a teherautóik eladásainak fele zéró kibocsátású lesz. Ehhez 2030-ra az elektromos kamionok töltését is meg kell oldani. A 2025-ös töltési lefedettség céljában kitűzték, hogy a teherautógyártók beválthassák ígéretüket, mely szerint hosszú távon is működőképes elektromos teherautókat gyártsanak a jövőben (Transport& Enviroment, 2022).

Trucks still breaking EU's legal emission limits on the road, jeopardising public health

An IVECO Euro VI diesel truck retested on the road exceeded emission limit for toxic NO_x pollution



Source: FW2021

9. ábra: Euro6 kamion kibocsátása az EU előírásokkal szemben

Forrás: <https://www.transportenvironment.org/wp-content/uploads/2022/03/06-TE-AR21.pdf>

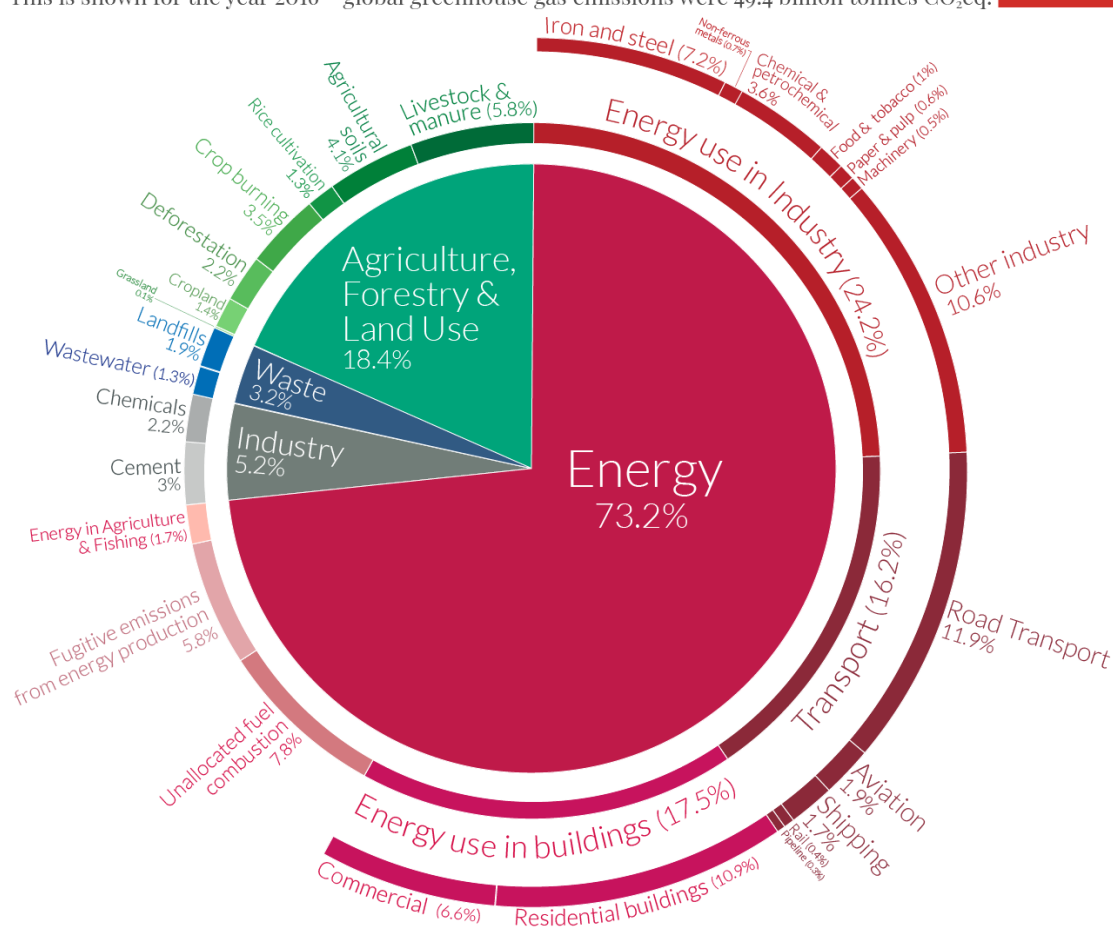
A 9. ábra megmutatja, hogy a legtöbbet használt EURO 6 tehergépjármű, jelen esetben az IVECO, mekkora mennyiségű nitrogén-oxidot bocsájt ki. A kibocsátása meghaladja az EU által megszabott előírást, ami jelenleg 690 mg/kW (Transport& Enviroment, 2022).

Az üvegházhatású gázok közé tartozik a szén-dioxid, a metán, a dinitrogén-oxidok, illetve az F-gázok. Ezek közül a gázok közül a szén-dioxid a leggyakrabban előforduló. A közúti szállítás 11,9%-ban járul hozzá az üvegházhatású gázokhoz az Our World in Data oldal szerint. A közúti közlekedés 60%-a a személyszállításból származik, ami személygépkocsik, motorkerékpárok és autóbuszok adják, a maradék 40%-ért pedig a teherautók, furgonok és kamionok felelősek. A 10. ábra megmutatja, hogy az egyes szektorokban hogyan oszlik meg az üvegházhatású gázok kibocsátása. A személyszállítás a teljes kibocsátás 7,1 %-át teszi ki (Ritchie, Roser, dátum nlk.).

Global greenhouse gas emissions by sector

This is shown for the year 2016 – global greenhouse gas emissions were 49.4 billion tonnes CO₂eq.

Our World
in Data



OurWorldinData.org – Research and data to make progress against the world's largest problems.

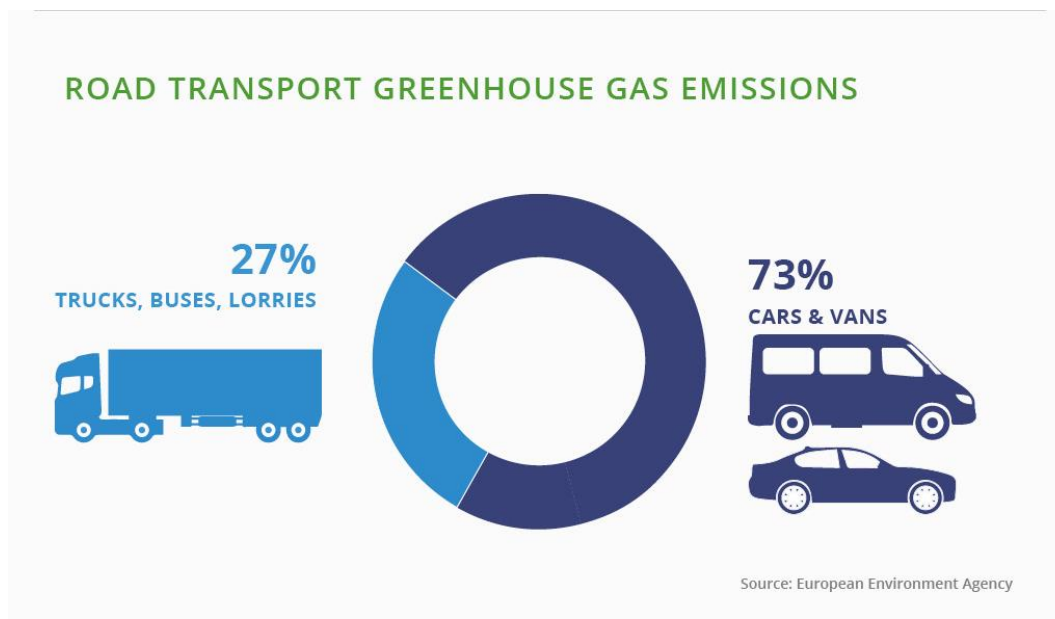
Source: Climate Watch, the World Resources Institute (2020).

Licensed under CC-BY by the author Hannah Ritchie (2020).

10. ábra: Üvegházhatású gázok szektoronként

Forrás: <https://ourworldindata.org/emissions-by-sector>

A 11. ábra megmutatja a közúti üvegházhatású gázok megoszlását. A kamionok, buszok teherautók 27%-ban járulnak hozzá a kibocsátáshoz, míg az autók és furgonok 73%-ban (Európai Tanács, 2018).



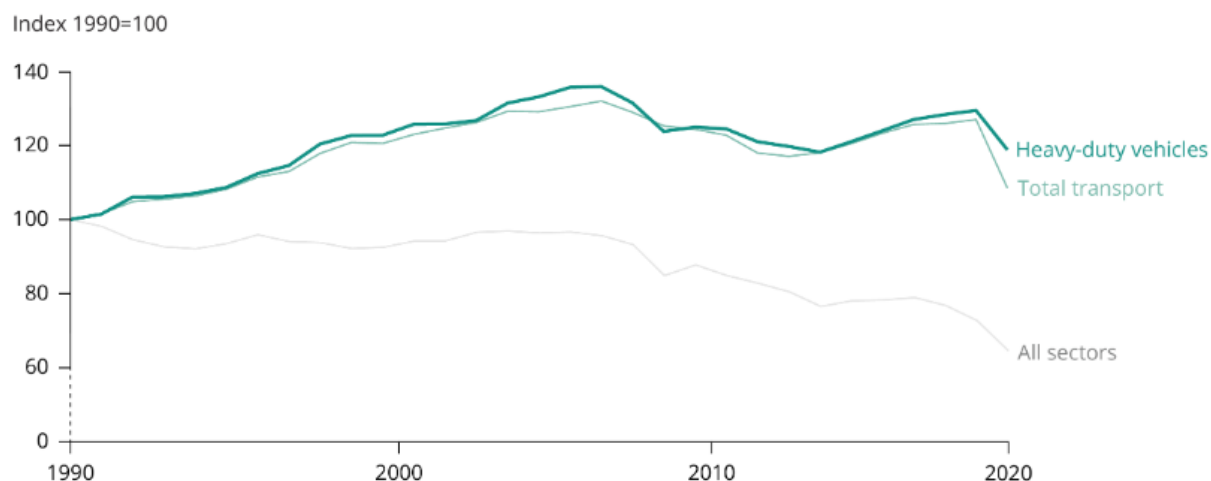
Council of the European Union
General Secretariat

© European Union, 2018.
Reproduction is authorised, provided the source is acknowledged

11. ábra: A közúti üvegházhatású gázok megoszlása

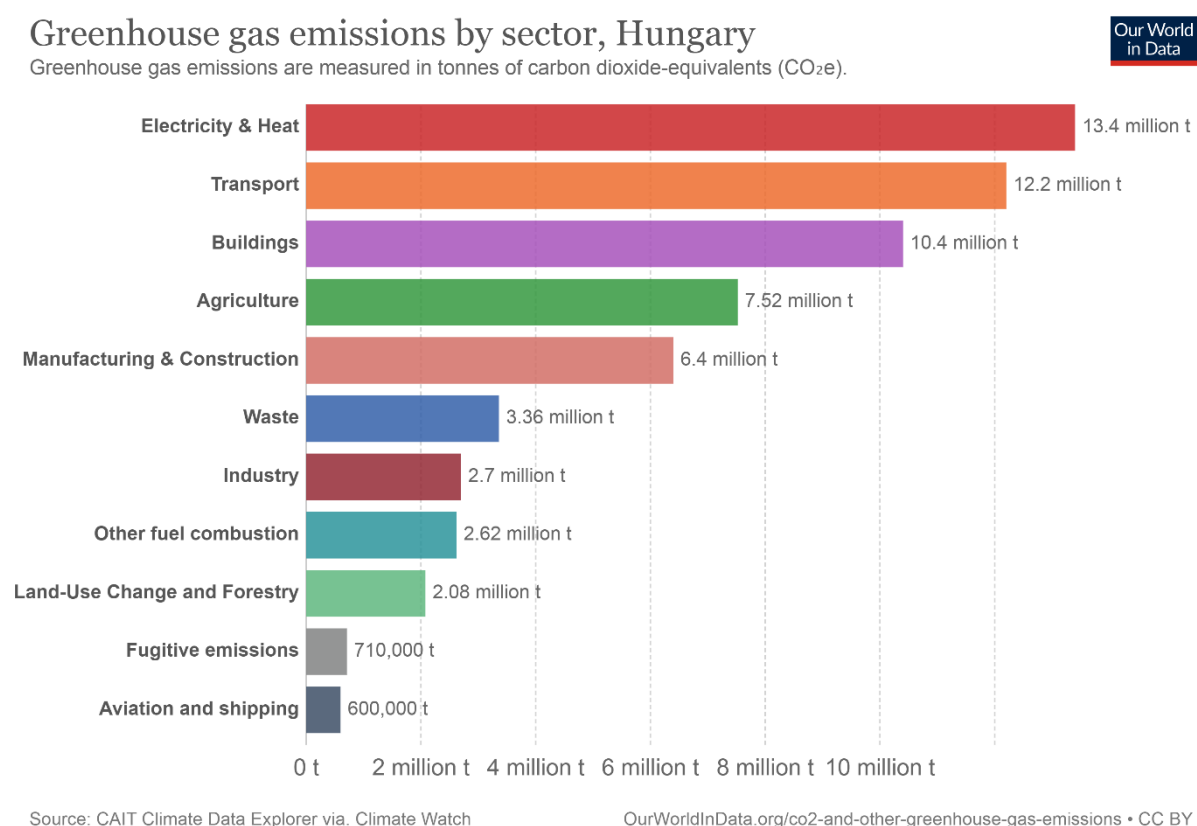
Forrás: <https://www.consilium.europa.eu/en/infographics/greenhouse-gas-emissions/?fbclid=IwAR2w0fXqm7afZtoAr4FluMmr8PNJ-is-7u-ISKhp3py4gPQpBzNCnReiGvI>

A közlekedési ágazat többi részéhez hasonlóan a nehéz tehergépjárművek kibocsátása 1990 óta nem csökkent (12. ábra). Az éves szén-dioxid-kibocsátás 29%-kal nőtt 1990 és 2019 között, annak ellenére, hogy a 2008-as pénzügyi válságot követően visszaesett. Valójában 2014 óta minden évben nőtt a nehéz tehergépjárművek CO₂-kibocsátása az EU-ban. A kibocsátás-növekedés dinamikája tagállamonként eltérő és egyes országokban a növekedés egy adott időszakban sokkal erősebb, mint az EU átlaga. 2020-ban ezek a kibocsátások a COVID-19 világjárvány miatt csökkentek. A visszatérés várható, mivel az iparág rendszerszintű változásai nem mutatnak visszaesést (Európai Környezetvédelmi Ügynökség, 2021)



12. ábra: nehézgépjárművek kibocsátása 1990-2020 között
 Forrás: <https://www.eea.europa.eu/publications/co2-emissions-of-new-heavy>

Magyarországon a Climate Watch 2016-os adatai alapján a 13. ábrán bemutatottak szerint oszlott meg a kibocsátás az egyes szektorok között.



13. ábra: Üvegházhatású gázok kibocsátása Magyarországon
 Forrás: <https://villanyautosok.hu/2021/08/02/uevghazhatasu-gazok-ezek-a-legszennyezobb-szektorok/>

Magyarországon, az első helyen az energiaszektor áll, 21,6%-os aránnyal, a második a közlekedés 19,7%-kal. Ezért a megújuló energia és a közlekedés villamosítása komoly hatással lesz az ország kibocsátására, hiszen hazánkban ez a két legszennyezőbb ágazat (Papp, 2021).

A helyzet javítása érdekében a teherautók és a kamionok minősítettek, ami azt jelenti, hogy mindegyik gépjárművet egy kategóriába sorolnak Euro1-től 6-ig. Magyarországon Euro 3-mas kategóriánál rosszabb minősítésű gépjármű már nem hozható forgalomba. Az Euro 5 és Euro 6 nehéz tehergépjárművek csökkentik a zajszintet és a környezetterhelést. Az Euro 6-os járműveknek szigorú kibocsátási határértékeknek kell megfelelniük. Ennek eredményeként az AdBlue az üzemanyag-kibocsátás 6%-át teszi ki. Az AdBlue egy olyan készítmény, amely szelektíven katalizálja az ammónia káros nitrogén-oxidokká, vízgőzé és ártalmatlan nitrogénné történő átalakulását. Ennek eredményeként a teherautók kevesebb károsanyag-kibocsátással rendelkeznek, így most az lehet a kérdés, hogy az autók károsítják-e jobban a környezetet (Európai Számvevőszék, 2018).

A környezetterhelést a kombinált fuvarozás fejlesztésével lehetne csökkenteni. A multimodális fuvarozás lényege, hogy az áru szállítási módok kombinációjával érkezik meg a célállomásra és a teherautóról nem az áru jut a vasútra, hanem maga a szállítóeszköz, vagyis a pótkocsi. A belföldi intermodális szállítás fejlesztése összhangban van az EU közlekedéspolitikájával, amelynek célja, hogy 2030-ra a közúti áru fuvarozás 30%-a 300 km-nél hosszabb legyen, 2050-re pedig több mint a fele vasúton vagy vízi úton történjen. A jelenleg Magyarországon üzemelő mintegy 500 000 pótkocsi és nyerges pótkocsi 99%-a nem alkalmas erre, nem felemelhető, ezért nem rakodható át a vasútra. A kontinens több országában alkalmazott új technológiák azonban már hatékonyan tudják megoldani ezt a problémát, a Magyar Logisztikai Szolgáltató Központok Szövetsége (MLSZKSZ) rendezvényén a CFL Multimodal és a Lohr Industrie budapesti képviselői mutatták be a Lohr technológiát. A Nyugat-Európában rohamosan fejlődő francia megoldás népszerűsítése, amelynek segítségével a fel nem emelhető közúti félpótkocsik vonatokra rakhatók, jelentősen hozzájárulhat a kombinált áru fuvarozás fejlődéséhez, Magyarország pedig jelentősen csökkenti a környezeti hatásokat és közutak terhelését. Emellett jellemző tendencia továbbá, hogy a vasúti és vízi szektor új megrendeléseket kap, míg a logisztikai szektor egyik legnagyobb kihívása a sofőrhiány (iho, 2019).

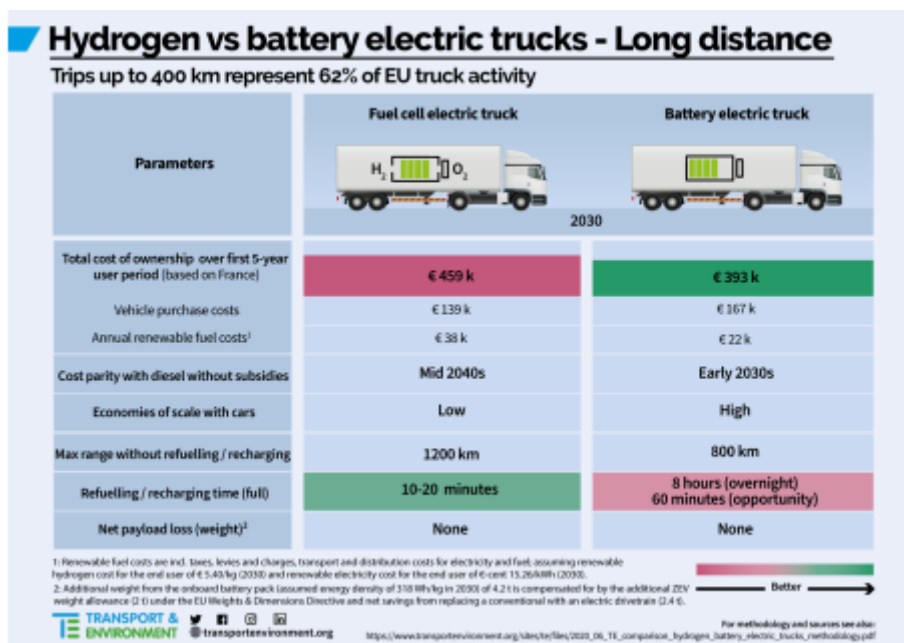
Fontos a hulladék helyzetet is megvizsgálni a logisztikában. Az első számú kihívást a nehéz tehergépjárművek belsőégésű motorjaiból származó toxinok jelentik, hiszen ezek adják a széndioxid kibocsátás 15%-át. Emellett a másik legnagyobb probléma a termékek csomagolása, hiszen ezekhez rengetek fóliát használnak fel, de nem csak a csomagolás okoz gondot, hanem a rossz minőségű konténerek, szállító ládák, amik gyorsan elhasználódnak. A tehergépjárművek

tankolása és a raktárak energiafelhasználása is terheli a környezetet, ahogy az adminisztráció is, hiszen a logisztika, illetve a fuvarszervezés is digitálisan működik, viszont a szállítólevelek, számlák, CMR-ek, EKÁER dokumentumok papír alapon vannak jelen. Ezekre a problémákra a logisztika átalakítása lehet a megoldás, hiszen a korszerű technológiákkal, szoftverekkel, programokkal kiváltható lenne a papír használata (Európai Parlament, 2019) (PP CIKK, 2020). A hidrogén hajtású nehézgépjárműveket már az 1933-as évben is foglalkoztatott több cég. A norvég NORXHIDRO energiavállalat kifejlesztett egy hidrogén üzemű kamiont, ami bár belső égésű motort használt mégis hidrogén hajtású üzemanyaggal működött. Ezután az oroszok 200 darab gázolaj meghajtású kamiont, GAZ-okat alakítottak át hidrogén üzemanyagú kamionná, viszont itt már sokkal nagyobb hatótávot értek el. Az energiaválságok rákényszerítettek a vállalatokat és az országokat, hogy foglalkozzanak a téma fontosságával, vagy is a hidrogén meghajtású járművek kérdésével (Fastechus, 2021).

A 2020-as években kezdték kifejleszteni a hidrogén meghajtású járműveket. Több céget is foglalkoztat a téma, ilyenek például a VOLVO, Mercedes, Honda, de már a Toyota is elkezdte tesztelni őket. A VOLVO 2025-ben kezdi meg a hidrogén cellás tehergépjárművek közúti tesztelését. A hidrogént oxigénnel keverik a hidrogén cellákon belül, melyek meghajtanak egy villanymotort, melléktermék csak víz és hő, ezáltal nem keletkezik károsanyag. Hátránya is van a hidrogén üzemanyagként való használatának, többek között a hidrogéninfrastruktúra kiépítésének a hiánya, ezen felül ez a technológia költségesebbé teheti a szállítást, valamint a hidrogén nagyon gyúlékony anyag, így veszélyesebb, mint a dízel (VolvoTruck, 2020) (VolvoTruck, 2022).

A Mercedes a Daimler Truck közreműködésével kezdte el kifejleszteni a hidrogén hajtású járműveket. A tervek szerint 2023-ban érkezik a GenH2 hidrogén üzemanyagcellás gépjárműve. Két típust gyártanak, a 40 tonnás gépjárművet, valamint a 25 tonnásat (DaimlerTruck, dátum nlk.).

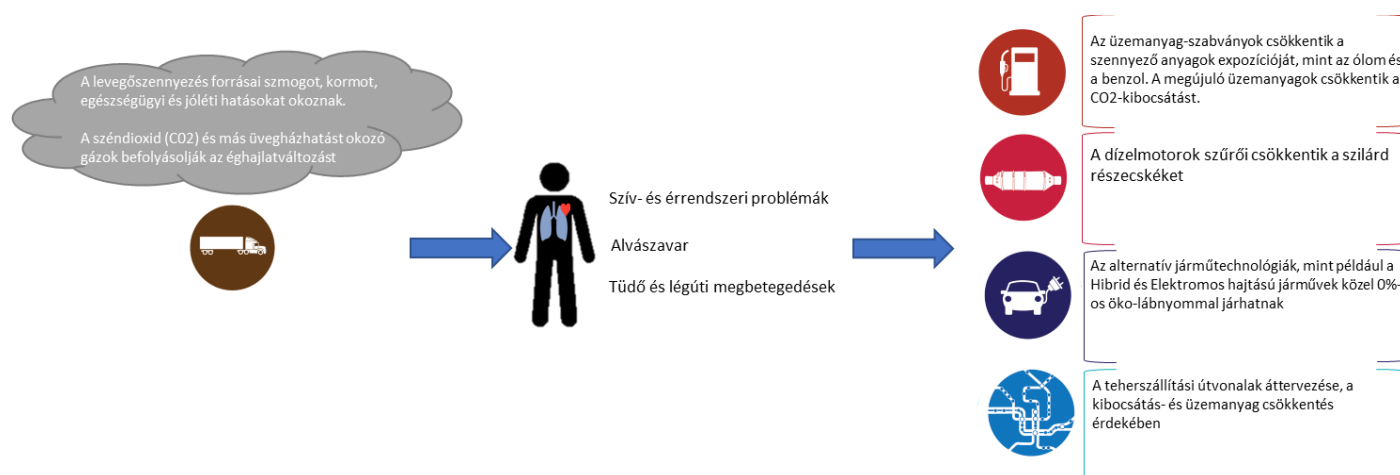
A 14. ábra megmutatja, illetve összehasonlítja az elektromos és a hidrogénmeghajtásos kamionokat. A hidrogén cellás gépjármű hosszabb táv megtételére lesz képes, valamint kevesebb feltöltési időre lesz szüksége. Ezzel szemben az elektromos kamionok kevesebb táv megtételére képesek, hosszabb töltési idővel rendelkeznek, mégis olcsóbbak és rövidebb a megtérülési idejük (Transport&Enviroment, 2020).



14. ábra: Hidrogén meghajtású vs elektromos kamion

Forrás: <https://www.transportenvironment.org/discover/wednesdays-eu-hydrogen-strategy-needs-prioritise-hard-decarbonise-transport-modes/>

A 15. ábra, megmutatja a szállítmányozás okozta környezeti problémákat, illetve, hogy milyen megoldások vannak rá, valamint az emberi egészségre milyen hatást gyakorolnak. A szállítmányozás a levegőszennyezéssel és a zajszennyezéssel több egészségügyi problémát okoz, mint például a szív- és érrendszeri, alvászavar, valamint a tüdő és légúti megbetegedések, emellett a gondokra elkezdtek alternatív lehetőségeket bevezetni, mint a hibrid és az elektromos járművek használata.



15. ábra: Szállítmányozás környezetterhelése, emberi hatás, megoldás

Forrás: <https://www.epa.gov/transportation-air-pollution-and-climate-change/overview-air-pollution-transportation?fbclid=IwAR0VP8l5E-Pt8awFnHDH3dJxdUrWNi0HAKe7RvXKyt8OT-uzToPzNavHyng>

3.2 Zöld logisztika

Egyre gyakrabban halljuk a zöld logisztika kifejezést. Mit takar ez pontosan és milyen eszközökre van szükség a megvalósításához? A zöld logisztika célja, hogy csökkentse a környezeti terheket, annak érdekében, hogy a hatékonyságot növelje és így minél inkább fenntarthatóvá váljon. Fő célkitűzése, hogy a fuvarozás minél környezetbarátabb termékek használatával történjen, ami jelentheti azt is, hogy műanyag mentes csomagolással szállítsák a raklapozott árukat, de magába foglalja azt is, hogy a szállítványozó eszközök környezetkímélőbbek legyenek. A másik dolog, melyre kiemelten fókuszál a környezetvédelem, illetve a zöld kritériumok. A zöld logisztika további célja, hogy kevesebb legyen a szén-dioxid kibocsátás, a zajszennyezettség, illetve, hogy kisebb legyen a logisztikai szektor ökológiai lábnyoma (FuvarBLOG; 2020).

A járműpark korszerűsítése nagy mértékben csökkenthetné a szén-dioxid kibocsátást, főként az elektromos vagy hibrid szállítóeszközök használata hozzájárulna hozzá jelentősen a környezetvédelemhez. Ezt a technológiát leginkább a logisztikával foglalkozó cégek részesítik előnyben. Az újrahasznosítás és az erőforrások felhasználásának a csökkentésére például egy holland vállalat olyan műanyag tárolókat és dobozokat gyárt, amik újrahasznosíthatóak, ezzel a funkcióval és technológiával hulladék szinte egyáltalán nem keletkezik, valamint így csökkentették az erőforrás felhasználásukat is (Haszon, 2022).

Több cég úgy érezheti, hogy a növekvő kereslet nagy nyomást gyakorol a logisztikára, azon belül is a zöld, azaz a fenntartható logisztikára. A nagyvállalatok egyre inkább a fenntarthatósági célokra és a teljes ellátási láncuk környezetbarátabbá tételére összpontosítanak és a legtöbb hajlandó többet fizetni a fenntartható szállításért és kezelésért, legyen szó akár a targoncáról a raktárban (Pölös, 2022b).

Ahhoz képest, hogy a közúti közlekedésben az összes szállítványozó gépjármű körülbelül csupán 5 %-át teszi ki az összes járműnek, a szén-dioxid kibocsátásuk viszonylag magas, hiszen a teljes közúti közlekedésből származó kibocsátás több, mint $\frac{1}{4}$ -ért felelősek. A kibocsátás egyébként könnyen csökkenthető lenne, hiszen a szállítványozó eszközök 20%-a nem teljesen kihasznált rakodó felülettel vesz részt a közlekedésben. Ez azt is jelenti, hogy a fuvarozó cégek fizetnek az üres terek szállításáért, ezzel károsítva a környezetet. Az üres járatok csökkentése számos előnnyel jár a cégeknek, például csökkenhetnek a szállítási költségek (Pölös, 2022b).

Egy másik megoldás a digitalizáció. Az intelligens platformok, illetve a TMS a logisztika jövője. Minden manuális tevékenységet intelligens technológiák váltanak fel, amelyek az egész iparágban támogatják az üzletet. Ez a megoldás közép- és nagyvállalatok számára alkalmas. A

TMS minden szükséges eszközt integrál egy szállítócég számára: megrendelés, ellenőrzés, kommunikáció, számlázás, jelentés készítés stb. Ezek az adatok lehetővé teszik a felhasználók számára, hogy könnyen kezeljék a rendeléseket, az útvonalakat és így a szállítási költségeket az üres járatokkal együtt (Trans.eu, 2019).

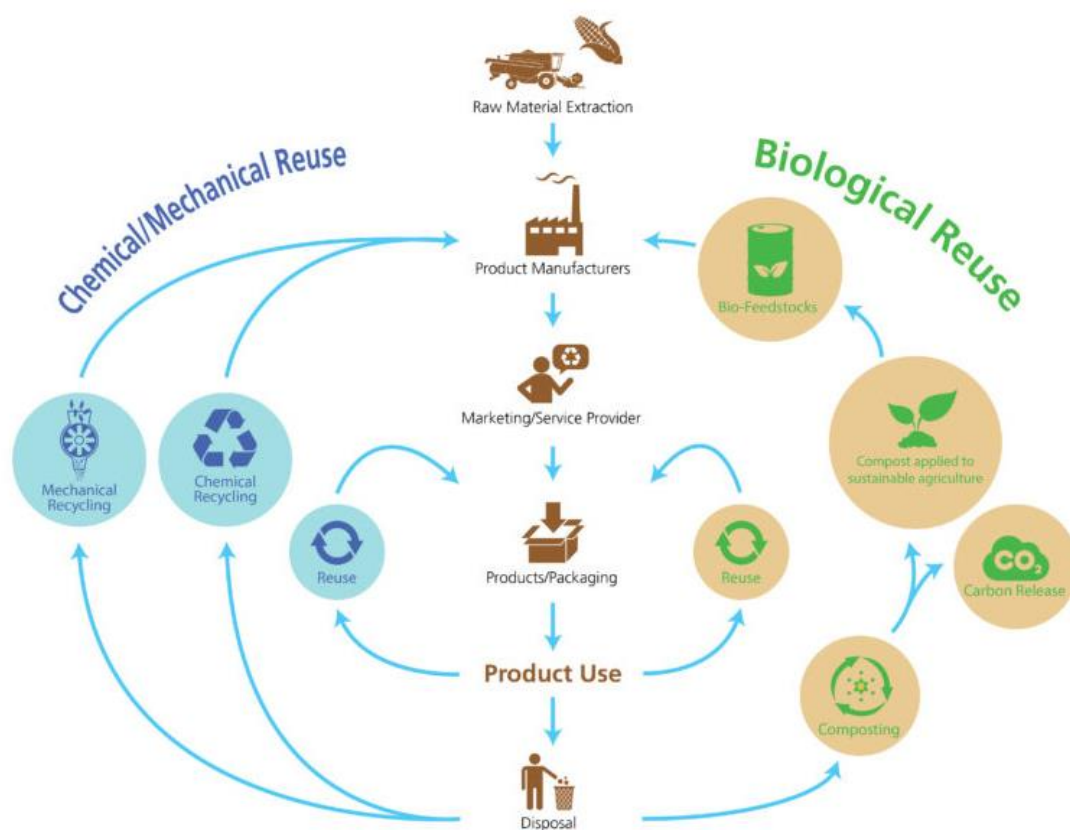
Ezen túlmenően a különböző beszerzésekben és szállítmányozásban érintett cégek egységes környezetirányítási rendszer alkalmazásával elősegíthetik a zöld logisztika elterjedését. Az ISO, nemzetközi Szabványügyi Szervezet, melynek központja Genfben található, 1947. február 23-án kezdte meg tevékenységét. Létrehozásának célja az ipari szabványok nemzetközi koordinálása és egyesítésének elősegítése volt. Magyarországot a ISO-ban az MSZT képviseli, azaz a Magyar Szabványügyi Testület. A szavazatok a tagok között egyenlőek, nem számít a méret, a gazdasági helyzet, a világpiaci szerep. Az ISO önmagában nem hoz szabályokat, nem alkot törvényeket és a törvények ellenőrzésével sem foglalkozik. 1947 óta több, mint tizennégyezer szabványt publikált, köztük a két legismertebbet, melyek az ISO 9001-et, illetve az ISO 14001-et. Az ezzel a szabványosított ISO-tanúsítvánnyal rendelkező vállalatok kötelezettséget vállalnak arra, hogy működésük során jelentősen csökkentik a környezetre gyakorolt hatásukat és a vállalat vezetése nyitott a természetvédelmi kérdések előtérbe helyezésére. A tanúsítvány használatával a vállalatok jelentős pénzmennyiséget takaríthatnak meg, mivel ez a kötelezettségvállalás a rendelkezésre álló erőforrások hatékonyabb felhasználását és a hulladékgazdálkodással kapcsolatos költségek csökkentését igényli (FuvarBlog, 2020).

A környezetbaráttá válást több dolog is lassítja. Az első nagy probléma a tudás hiánya. Sok cég és döntéshozó nem rendelkezik megfelelő ismeretekkel, emiatt nem ismerik pontosan ennek a gazdasági előnyeit. Megfelelő, környezettudatos felsővezetői stratégia kidolgozása nélkül a szervezeti kultúra nem igyekszik a zöld megoldások irányába tartani, így a döntések meghozatalakor sokszor fel sem merülnek a környezettudatos közlekedési lehetőségek. Sajnos nem minden esetben áll rendelkezésre elegendő forrás a megfelelő eszközök kiépítésére, valamint a vezetési és szervezeti rendszerek tervezésére, fejlesztésére, így jelenleg ez is nagymértékben csökkenti a környezetbarát logisztika elterjedését (FuvarBlog, 2020).

3.3 Környezettudatos szállítási megoldások

A NARROWTEX egy főként rögzítő kötelekkel, azaz spaniferekkel foglalkozó cég, ami poliészter anyagból gyárt különféle hevedereket. Ezek korróziómentesek, ellenállnak minden vegyi anyagnak és az időjárásnak is, így a felhasználásuk és elhasználásuk is hosszabb ideig tart. Emellett ultrakönnyűek, olcsóbbak és könnyű a használatuk. A cégről fontos tudni, hogy ISO 14001-es tanúsítvánnyal rendelkezik, ami miatt gyakorlatilag nem csak környezet barát anyagokat használnak, de ez a cég filozófiáját is tükrözi. Ökológiai lábnyomuk csökkentése érdekében 2021-ben belekezdtek a „Solar Energy Project” -be, ami jelenleg 33%-kal csökkenti a teljes energia fogyasztásukat (Narrowtex, dátum nlk).

A Schoeller Allibert egy holland cég, ami rendelkezik magyar leányvállalattal. Több, mint 60 éve több utas csomagolóeszközök feltalálásával, gyártásával és fejlesztésével foglalkoznak, elsősorban szállítóládákat készítenek. Ezek gyakorlatilag szilárd tartályok, amik nagy sűrűségű polietilénből készülnek és a termékeik teljesen kompatibilisek az EUR raklappal, valamint az automatikus szállítórendszerek többségével. A termék előnyei közé tartozik, hogy ellenáll a legtöbb vegyi anyagnak, ideálisan mínusz harminc fok, valamint plusz harminc fok tárolására. A hosszabb és többszöri felhasználás érdekében az általuk gyártott ládák, dobozok javíthatóak, valamint lehetőség van a termékek bérelésére is, így még több vállalathoz juthatnak el a termékek. A cég innovációja közé tartozik a 2021-ben kifejlesztett újrahasznosított halászhálóból készült raklapdoboz, melyet Waste Free Oceans szervezettel együttműködve fejlesztették ki. Ehhez hasonló közreműködésekkel szeretnék csökkenteni nem csak saját, hanem ügyfelei széndioxid lábnyomát is. A cég szlogenje: „Making plastic packaging too good to waste” amihez a cég tartja is magát (Schoeller Allibert; dátum nlk).



16. ábra: Körkörös gazdaság
 Forrás: <https://circlesolutions.com>

A „körkörös gazdaság” azokra a termékekre és anyagokra összpontosít, amelyeket újra és újra felhasználunk, folyamatosan, ahelyett, hogy eldobnák őket (17. ábra). Az Ellen MacArthur Alapítvány 2010-ben jött létre, hogy felgyorsítsa a körkörös gazdaságra való átállást. A körkörös gazdaságban a termékeket újrahasznosítják. Azokat a termékeket, amik egyáltalán nem, vagy csak korlátozottan használhatóak újra, mint például szennyezett műanyag vagy fém, kémiai vagy mechanikai eljárásokkal vagy biológiai folyamatokkal, például komposztálással hasznosítják újra. A körkörös csomagolási megoldásokba beépítik a körkörös gazdaság alapelveit, így ezek zökkenőmentesen beépülnek a fenntarthatósági törekvésekbe is (Circule, dátum nlk).

Egy tökéletes példa a környezettudatos szállítási megoldásokra az Amazon jelenlegi fejlesztése. Az Amazon egy amerikai vállalat, ami termékek kiszállításával és forgalmazásával foglalkozik. Minden üzleti tevékenységük során csökkentik a szén-dioxid kibocsátást. Céljuk, hogy 2040-re elérjék a nettó 0 kibocsátást. Amellett, hogy saját kibocsátásukat csökkentik más vállalatokba is befektetnek, mint például Carbon Cure Technology, amely lehetővé teszi a betongyártók számára a kiváló minőségű, de alacsonyabb szénlábnyomú beton létrehozását. A Carbon Cure

Technology által kifejlesztett betonnal építették meg az amazon második központját (Amazon, 2022)

2021-ben 3000 zéró kibocsátású furgont használtak Európában, melyek több mint 100 millió csomagot szállítottak ki egy év alatt. Emellett csökkentik a csomagolások mennyiségét, ezek a csomagok, dobozok újrahasznosított anyagokból készülnek. Legújabb fejlesztéseiben egy milliárd eurót fektetnek az európai szállítmányozási hálózatukban. A cél ezzel 10 ezer elektromos furgon és 1500 elektromos tehergépjármű 2025-ig (Amazon, 2022).

3.4. Alternatív lehetőségek a szállítmányozásban

Egy svéd start-upként indult vállalat, az EinRide elsősorban önvezető és elektromos szállítmányozási eszközökkel, kamionokkal, furgonokkal, trélerekkel foglalkozik. A pótkocsikhoz vannak élő visszajelzéses alkalmazásaik, programok, amikben látható a kapacitás, a súly, ezzel megoldva a túlsúlyossá vált helyzeteket, illetve a logisztikai gondokat. Hátránya is van, hiszen ezek a pótkocsik is külön energiaforrással rendelkeznek, 30 perc a töltési idejük, és egy töltés körülbelül 650 km-re elég. A kamionjaik között három különböző típust találhatunk meg. Az egyik a 24 tonnás, amit nagy volumenű kiszállításokra terveztek. Van a 9 tonnás nehézgépjármű, ami 18 db raklap szállítmányozására képes. A 16 tonnás járművet pedig városi szállítmányozásra tervezték. Gyártanak még furgonokat, úgynevezett POD-okat is. Mindegyik gépjárművük négyes szintű a SAE skálán⁵, ami az önvezető skála. Standard konténerek vannak rajta, amik gyakorlatilag mozgó konténereket jelentenek. A maximális sebessége az önvezető gépjárműnek 85 km/h, amit tartani is tudnak. Jelenleg nincs sok gépjárművük, de az összeset távolról figyelik meg, monitorozák, így, ha bármilyen gondba vagy problémába ütköznek bele gyorsan be tudnak avatkozni. Ezzel tanítják az IT-t, a mesterséges intelligenciát is, ami jelenleg még az Európai Unióban nem megengedett (EinRide, dátum nlk).

A VOLVO egy svéd cég, ami nem csak belső égésű motorral rendelkező tehergépjárműveket gyárt és értékesít, hanem alternatív üzemanyagokkal rendelkezőket is, mint például villanymotorost és gázüzeműeket. Elsőként kitérnék a gázüzeműre, aminek két fajtája van a CNG és a LNG. A CNG a sűrített földgáz, míg az LNG cseppfolyósított földgáz. A CNG típusú jármű, sűrített földgáz vagy bio gáz hajtású motorokkal működik. Ezek teljesen szagtalanok, rendkívül alacsony a károsanyag kibocsátásuk, valamint nem szükséges hozzá EGR, valamint AdBlue. Az EGR szelep arra való, hogy visszavezessék a kipufogógázt a motorba és az az

⁵ A SAE vezetésautomatizáló rendszer, ami a mesterséges intelligenciát, azaz AI által végzett vezetés technika összes skálája

égéstérben „újra elégjen”, így a folyamat lejátszódása után lényegesen kevesebb nitrogén-oxid keletkezik. A CNG típusú járművek a könnyű áruszállításban körülbelül 400 kilométert tudnak megtenni. Külföldön hulladékgyűjtésnél is gyakran alkalmazzák. Az LNG típusú jármű fogyasztása hasonló, majdnem megegyezik a dízel tehergépjármű fogyasztásával, viszont akár 20%-kal kevesebb széndioxidot bocsájt ki. Az LNG lényegesen olcsóbb. Ezeket a típusú szállítóeszközöket általában regionális fuvarozásnál használják. A VOLVO véleménye szerint ezek az alternatívák lehetnek a legjobbak a dízel, azaz a belső égésű motorral rendelkező járművekkel szemben (Volvo, dátum nlk.).

A VOLVO gyárt elektromos szállítmányozási eszközöket, amik különféle feladatokra specializálódtak, mint például várostól-városig, regionális feladatokhoz, építőipari feladatokhoz, városi használatra, valamint háztól-házig fuvarozáshoz. A regionális szállítványozási eszköz, akár 44 tonnás szerelvény össztömeggel is rendelkezhet és körülbelül 380 kilométer megtételére képes. A töltési ideje 10 óra, ez idő alatt 0%-ról 80%-ra képes feltölteni (Volvo, dátum nlk.).

Másik jó példa a TESLA SEMI, aminek első darabját várhatóan 2022. december 01-ével fogják leszállítani a PEPSI-nek. A TESLA SEMI egy tisztán elektromos kamion, ami 500 kilométer megtételére képes a gyártó szerint. Ebből a típusból 100 darabot fognak majd kiszállítani. Ezzel körülbelül kétszázezer dollárt lehet majd megspórolni 3 év alatt a tervek szerint. Az ehhez gyártott töltőállomásokkal 30 perc alatt 70% töltöttséget lehet elérni (Tesla, dátum nlk.).

A SCANIA svéd cég is hasonló úton jár. A hibrid és a megújuló energiaforrással működő lehetőségeire fogok bővebben kitérni. Két féle hibridet gyárt a cég, melyek a plug-in hibrid és a hibrid. A hibrid szállítványozási eszköz, aminek akkumulátorja akár 15 kilométer megtételére is képes tisztán elektromosan. Előnye, hogy képes visszatölteni magát és csak addig használja a villanymotort amíg a másik motor el nem éri a megfelelő fordulatot. Ezzel szemben a plug-in hibrid 60 kilométer megtételéhez elegendő akkumulátorral rendelkezik, ami tölthető is (Scania, dátum nlk.).

A SCANIA gyártja a legtöbb típusú motort a versenypiacon, melyek alternatívák lehetnek a fosszilis üzemanyagokkal való működésre, például az összes EURO5-ös és EURO6-os besorolású motorjuk működtethető HVO-val⁶. Valamint, majdnem az összes motorjuk működképes a FAME⁷ biodízzellel (Scania, dátum nlk.).

⁶ A HVO hidrogénezett növényi olaj

⁷ A FAME az Európai Szabványozó Bizottság által létrehozott biodízel. A Fame a különféle zsírsav-metil észterek keveréke. A FAME nem mérgező és biológiailag lebomló.

3.5. Szállítmányozás jövője

A jövő ritkán alakul előre kiszámítható módon. Az ember által létrehozott szabályok, amik sokszor eltörpülnek, vannak legnagyobb hatással a jövőre. A hatásokat nagyon nehéz előre jelezni a hagyományos kutatási módszerekkel. A digitalizáció nagy hatással van már most a jelenre, így várhatóan a jövőre még nagyobb hatással lesz.

A jövő üzemanyaga nagy valószínűséggel a hidrogén lesz, melynek előnyei közé tartozik, hogy sok dízel üzemű motor átalakítható hidrogén üzeművé, és pozitív hatásai közé sorolható a hidrogén hajtásnak, hogy ugyanúgy viselkedik, mint a dízel meghajtású motor. Gondolhatunk, itt a megtehető távolságra és a nyomatékra. Ha megoldható lesz a zöld előállítás, akkor zéró kibocsátással lesz üzemeltethető (Fastechus, 2021) (VolvoTruck, 2022).

Az automata targoncák sem a legújabb találmányok, viszont hasznosságuk miatt, illetve fejlődő képességük miatt a lehetséges jövőbeli megoldásokhoz sorolnám őket. Működésük viszonylag egyszerű, előre programozott virtuális útvonalakon mozognak. Szoftveresen programozható, hogy hol milyen tevékenységet kell megcsinálniuk, mit kell odébb rakniuk. Pozitív tulajdonságai közé tartozik, hogy szinte egész nap tudnak működni. Fenntartásuk hosszú távon olcsóbb, mint egy kézi meghajtású targoncáé, emellett jóval nagyobb súlyt is elbírnak, hisz maga az ember hiányzik a képletből. Biztonságosabb az emberekre nézve, mivel emberi tényezőt nem tartalmaz, az eddigi adatok alapján sokkal kevesebb hibát vétenek, mint a kézi meghajtású targoncák. Hátrányai közé tartozik, hogy ameddig egy kézi meghajtású targoncával ki lehet kerülni, ha valami kiborult, ezt a problémát az automatizált targoncák még nem tudják kezelni. Az automatizált targonca természetesen függ a hálózattól is (Antdriven, dátum nlk).

3.6. Okos utak, alagutak, Solar Panel roads

Az okos utak kifejlesztésére elsősorban a túl gyorsan növekvő fogyasztói társadalom ad okot. Az okos utakat a célból hozták létre, hogy megnöveljék a közúti biztonságot, valamint segítsék elkerülni a közúti baleseteket. Az intelligens utak több adatot is szolgáltatnak a városoknak, hogy a megfelelő forgalomirányítást támogassák, vagy hogy a környezeti hatásokat, beleértve a kibocsátást csökkentsék. Több előnye is van a rendszernek, ilyen például, csökkentheti a torlódásokat, biztonságossá teheti a közlekedést, segíti a szén-dioxid kibocsátás csökkentését (Intel, dátum nlk).

Az okos utak több funkciót is el tudnak majd látni, mint például az okos közlekedési táblákét, amik folyamatosan képesek változni. Példának okáért egy sebesség korlátozó tábla észlelhetősége tudna az alapján változni, amilyen az időjárás és az útviszonyok. Emellett az

okos utak csökkenthetik az egyhelyben történő várakozási időt. Minél többet állunk egyhelyben, annál nagyobb a kibocsátás, és ez fordítva is igaz (Intel, dátum nlk).

A Solar Panel Roads napelemes utak, ugyanazokat a funkciókat tudják ellátni, mint a hagyományos utak. Viszont a hagyományos utakkal szemben ezek energiát termelnek. Nem olvadnak meg magas hőmérsékleten, mint például amilyen Kaliforniában tapasztalható. LED lámpákkal rendelkeznek, amik helyettesíthetik az útburkolati jeleket, valamint jelezni tudják a vadakat és gyalogosokat még jóval a találkozás előtt. Az út pedig gyakorlatilag teljesen önellátó a napelemek miatt (Solar Roadways, dátum nlk).

Úgy vélem ezek jó megoldást tudnának nyújtani, de még mindig magas a költség a szükséges úthálózat és infrastruktúra kiépítéséhez.

3.7. Szállítmányozó drónok, Hyperloop.

A FlyingBasket-et 2015-ben alapították, abból a célból, hogy a helikoptereket drónnal helyettesítsék, így fenntarthatóbbá, valamint költséghatékonyá tegyék a szolgáltatást. A drónokat az elmúlt pár évben kezdték el gyártani, valamint tesztelni. 2020-ra a cég megalkotta az első teherszállító drónt, amely mai napig használatban van. A drónt használják a logisztika területén költségmegtakarítás céljából. A drónnal lehetséges a gyorsabb szállítás, valamint a szállítási útvonalakon előforduló dugók csökkentése. A teherszállító drónok száz kilogramm hasznos teherbírással rendelkeznek. A drónt nem csak a logisztika területén használják, hanem az erdészetben és az építészetben is (FlyingBasket, dátum nlk.).

A drónoknak sok előnye van a szállítványozásban. Kevesebb munkást igényel, ezáltal fele annyi idő alatt tudja leszállítani a termékeket. A drón biztonságosabb, mivel nem közvetlenül emberi erő hajtja. Nincs probléma a nehezen hozzáférhető helyek megközelítésével, nem küzd időjárási gondokkal. Viszont hátránnyal is rendelkezik, például a legtöbb országban be van tiltva, vagy szigorú engedélyhez kötött az alkalmazása. Ezen felül a kapacitás hiánya, valamint az előállítási ár még igen magas (SkyDrive; dátum nlk.).

A Hyperloop gyakorlatilag egy vonat, mely utasokat szállít, viszont nem vasúti kocsikban, hanem kapszulákban. A kapszulák egy légritkított csőben közlekednek körülbelül 1080 km/h sebességgel. (Bobák, 2021)

A Hardt cég elsősorban Európában foglalkozik a Hyperloop kialakításával, erre Európai Unió támogatást is kaptak a zöld megállapodás keretében. Céljuk az, hogy 2050-re zero kibocsátást érjenek el. Az első Hyperloop vonalat Hollandia területén szeretnék megvalósítani, majd Olaszországban, végül egész Európa területén ki szeretnék építeni a Hyperloop hálózatot.

A Hyperlop előnyei a következők:

1. A csökkentett földhasználat: kevesebb helyet foglal, mint például az úthálózat, vasút vagy metro hálózat.
2. Hálózati kiépítettség: két város gyorsabb idő alatt elérhető. Például 300 kilométert csupán 30 perc alatt tesz meg.
3. Megnövelt kapacitás: tízezer raklap elszállítására is képes.
4. Megbízhatóság: az automatizáltságból ered, nem hagy teret az emberi hibáknak.
5. Biztonságosság: szintén az automatizáltságból ered, valamint nem tud közlekedési balesetet okozni.
6. Nem igényel magas beruházást: a hálózat kiépítése után, az „utak” fejlesztését nem igényli.
7. Zéróüvegházhatású gázkibocsátás: zöld elektromos energiát használ.
8. Kisebb energiaigény: tized annyi energiát használ, mint az úthálózatok.
9. Kisebb zajszennyezés: kevesebb rezgést okoz, mint a kamionok.
10. Kisebb a fenntartási költség: gyakorlatilag nincs bent mozgó alkatrész (Hardt; dátum nlk).

Minden előnye ellenére véleményem szerint ez még jelenleg elképzelhetetlen a hétköznapi használatban.

4. Módszertan

A szekunder kutatáshoz korreláció és regresszió számítást alkalmazok.

A korrelációt a változók közötti kapcsolat szorosságának és irányának a meghatározására használjuk. A regressziószámítást a kapcsolat szabályszerűségét, valamint a kapcsolat irányát fedi fel. A regressziószámításnál a magyarázott változó helyzetét vizsgáljuk a független, vagy magyarázó változó függvényében (Sajtos-Mitev, 2007).

Az elemzéshez, kutatáshoz az Eurostat oldaláról gyűjtöttem adatokat. A szállítmányozás területén több adat is fellelhető, ezek közül én a nettó üvegházhatású gázok kibocsátását, a szálló por általi légszennyezésnek való kitettségét, valamint a területi közúti áru fuvarozást, szállítási lefedettségét választottam az EU 27 tagállama esetén. Úgy gondolom, hogy ezek az adatok magyarázni tudják a közúti áruszállítás környezetterhelését. A vizsgálatot és az elemzést a legfrissebb rendelkezésre álló adatokból készítettem 5 évre vonatkozóan, azaz a 2014-2019 közötti időszak adatait használtam.

A primer kutatás során összehasonlítom, hogy a kisebb és a nagyobb szállítmányozással foglalkozó cégek, hogyan és milyen mértékben foglalkoznak a környezetterheléssel. A cégeket Veszprém, Fejér és Győr- Moson-Sopron megyéből választottam ki. Szerettem volna a mintában nagyobb árbevételű cégeket is szerepeltetni, ezért a három megye Kereskedelmi és Iparkamarái által kiadott éves gazdasági kiadványokban található TOP 100-as listáiból választottam, fókuszálva a közúti szállítmányozási tevékenységet végző cégekre.

A kérdőív két hónapig fogadta a válaszokat, azaz 2022 szeptember közepétől novemberig volt a cégeknek lehetőségük a kitöltésre. Összesen húsz cégnek küldtem ki a kérdőívet (I. melléklet), melyből 13 válasz érkezett be. A kérdőív összesen 25 kérdést tartalmazott, melyek elsősorban a környezetvédelemre épültek, ezen felül a gépjármű park korszerűsítésére, valamint a nehézségekre (sofőrhiány, COVID-19) fókuszáltak. Természetesen a cégek méretével (pl. alkalmazottak száma és gépjárműpark nagysága) kapcsolatban is tettem fel kérdéseket. Az összehasonlítást a cégek gépjárműparkja alapján végeztem.

Az alábbi kutatási kérdésekre kerestem a válaszokat:

K1: Mi okozhatja a közúti áruszállítás környezetterhelését?

K2: Hogyan viszonyulnak a közúti áruszállítással foglalkozó cégek az Európai Unió által bevezetett környezetvédelmi intézkedésekhez?

K3: Hogyan érintette a cégeket a sofőrhiány, mit gondolnak az alternatív lehetőségekről?

A kutatási kérdések mellett megfogalmaztam három hipotézist is, melyek az alábbiak voltak:

H1: A sofőrhiány minden szállítmányozó céget egyformán érint, a probléma megoldása a zöld technológiák alkalmazásában rejlik.

H2: A nettó üvegházhatású gázok kibocsátása nagyobb mértékben járul hozzá a környezetszennyezéshez, mint a PM 2,5 részecskék.

H3: Az Európai Unió által bevezetett környezetvédelmi intézkedéseket a cégek elfogadták és egyetértenek vele.

5. A kutatás eredményei

5.1 A szekunder kutatás eredményei

Elsőként megvizsgáltam a korrelációt, azaz az összefüggést a szállított áruk mennyisége és a szálló por PM_{2,5}-nél kisebb poroknál, az EU27-es országoknál.

Model Summary			
R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate
,855 ^a	0,731	0,663	216517,071

a. Predictors: (Constant), Szálló por EU27 PM_{2.5} kisebb porok

2. táblázat Szállópor és szállított mennyiség közötti korreláció

Forrás: SPSS alapján saját szerkesztés

A 2. táblázat megmutatja, hogy a két változó közötti kapcsolat erős és pozitív irányú, mivel a korrelációs együttható, azaz az R értéke 0,855. Korrelációs együttható megjelenik a Model Summary táblázatban R néven, ugyanúgy, mint a korrelációs együttható négyzete R², ami determinációs együttható. Ez azt jelenti, hogy a független változó, azaz a szálló por az EU27-es országokban 73,1 %-ban magyarázza a függő változó, azaz a közúti áruszállítás során szállított mennyiség alakulását.

Az Adjusted R Square azt jelenti, hogy az R értéke mintából került meghatározásra, az alapsokaságban szigorúbb összefüggések érvényesülnek. A független változónak, azaz a szálló pornak az EU27-es országokban nincs ilyen erős magyarázó ereje. A magyarázó ereje 66,3%.

Anova					
	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Regression	5,09035E+11	1	5,09035E+11	10,858	,030 ^b
Residual	1,87519E+11	4	46879642123		
Total	6,96554E+11	5			

a. Dependent Variable: Szállított áruk mennyisége

b. Predictors: (Constant), Szálló por EU27 PM_{2.5} kisebb porok

Coefficients					
	Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.
	B	Std. Error	Beta		
(Constant)	2E+07	1230644,61		13,884	0,00
Szálló por EU27 PM2.5 kisebb porok	-275465	83595,871	-0,855	-3,295	0,03

a. Dependent Variable: Szállított áruk mennyisége

3. táblázat Szállított áruk mennyisége és a szálló por között lineáris függvény
Forrás: SPSS alapján saját szerkesztés

A két változó szignifikáns, mivel a szignifikancia szint 0,05 alatti érték.

A Coefficiens tábla (3. táblázat) a regressziós függvény, egyenes paramétereit adja meg. A β_0 értéke 17085827,81. Ez a konstans értéke, ami azt jelenti, hogy $X=0$ helyen a függvény pont ezt az értéket fogja felvenni. β_1 paraméter értéke: -275465,061 ez az egyenes meredeksége, iránytangense. Ha az egyenletbe tetszőlegesen x nagyságú szállóport helyettesítünk, akkor megkapjuk a hozzátartozó szállított áruk mennyiségének a becsült értékét.

A Coefficients táblázatban szereplő adatok alapján a két változó kapcsolatát leíró regressziós függvény egyenlete a következő: $\hat{y} = 17085827,81 - 275465,061x$

Ezután megvizsgáltam a nettó üvegházhatású gázokat. Az ehhez használt adatokat az 1990-hez viszonyított adatok. Itt a változók között nem mutatható ki összefüggés, a kapcsolat erőssége igen gyenge volt, a korrelációs együttható értéke, azaz az R 0,125.

Model Summary			
R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate
,125 ^a	0,016	-0,231	414034,998
a. Predictors: (Constant), Nettó ÜHG 1990-hez viszonyítva			

4. táblázat Nettó ÜHG 1990-hez viszonyítva
Forrás: SPSS alapján saját szerkesztés

Ezután megvizsgáltam a területi közúti árufuvarozás megoszlását a szállított áruk mennyiségének a függvényében, melynél a következőket kaptam.

Model Summary			
R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate
,983 ^a	0,967	0,958	76298,561
a. Predictors: (Constant), Területi lefedettség EU27 Tonna/km			

5. táblázat Területi lefedettség és a szállított áruk mennyisége közötti korrelációs kapcsolat

Forrás: SPSS alapján saját szerkesztés

Az 5. táblázat azt mutatja, hogy a két változó közötti kapcsolat erősen pozitív, mert a korrelációs együttható, vagyis R 0,983. A determinációs együtthatónak 0,967. Ez azt jelenti, hogy a független változó a területi lefedettség 96,7%-ban magyarázta a függő változó, azaz EU-27 közúti árufuvarozás közbeni forgalom alakulását.

A korrigált R Square, azt jelenti, hogy az R értékét a mintából határozzák meg, az alapsokaságban szorosabb a korreláció, és a független változónak, vagyis a területi lefedettségnek nincs ilyen erős magyarázó ereje az EU27 országaiban. A magyarázó erő 95,8%

ANOVA

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Regression	6,73268E+11	1	6,73268E+11	115,65	,000 ^b
Residual	23285881368	4	5821470342		
Total	6,96554E+11	5			

a. Dependent Variable: Szállított áruk mennyisége

b. Predictors: (Constant), Területi lefedettség EU27 Tonna/km

Coefficients^a

	Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.
	B	Std. Error	Beta		
(Constant)	6551915,13	604211,93		10,844	0,0004
Területi lefedettség EU27 Tonna/km	3,93729734	0,3661176	0,9831	10,754	0,0004

a. Dependent Variable: Szállított áruk mennyisége

6. táblázat: Regressziós függvény a szállított áruk mennyisége és a területi egység között

Forrás: online kérdőíves megkérdezés alapján saját szerkesztés

A Coefficiens tábla (6.táblázat) a regressziós függvény, egyenes paramétereit adja meg. A β_0 értéke 6551915,135. Ez a konstans értéke, ami azt jelenti, hogy $X=0$ helyen a függvény pont ezt az értéket fogja felvenni. β_1 paraméter értéke: 3,937 ez az egyenes meredeksége, iránytangense. Ha az egyenletbe tetszőlegesen x nagyságú területi lefedettséget helyettesítünk, akkor megkapjuk a hozzátartozó szállított áruk mennyiségének a becsült értékét.

A Coefficients táblázatban szereplő adatok alapján a két változó kapcsolatát leíró regressziós függvény egyenlete a következő: $\hat{y}=6551915,135 + 3,937x$

A legerősebb kapcsolat a területi lefedettség és a szállított áruk mennyisége között van. A területi lefedettség minél jobban kivan építve az országokban, jelen esetben az Európai Unió tagországaiban, annál gördülékenyebben tud az áru áramolni. Ha megfelelő a közutak kiépítése, akkor az áruforgalom nem okoz akkora környezeti terhelést a városoknak.

5.2 Primer kutatás eredményei

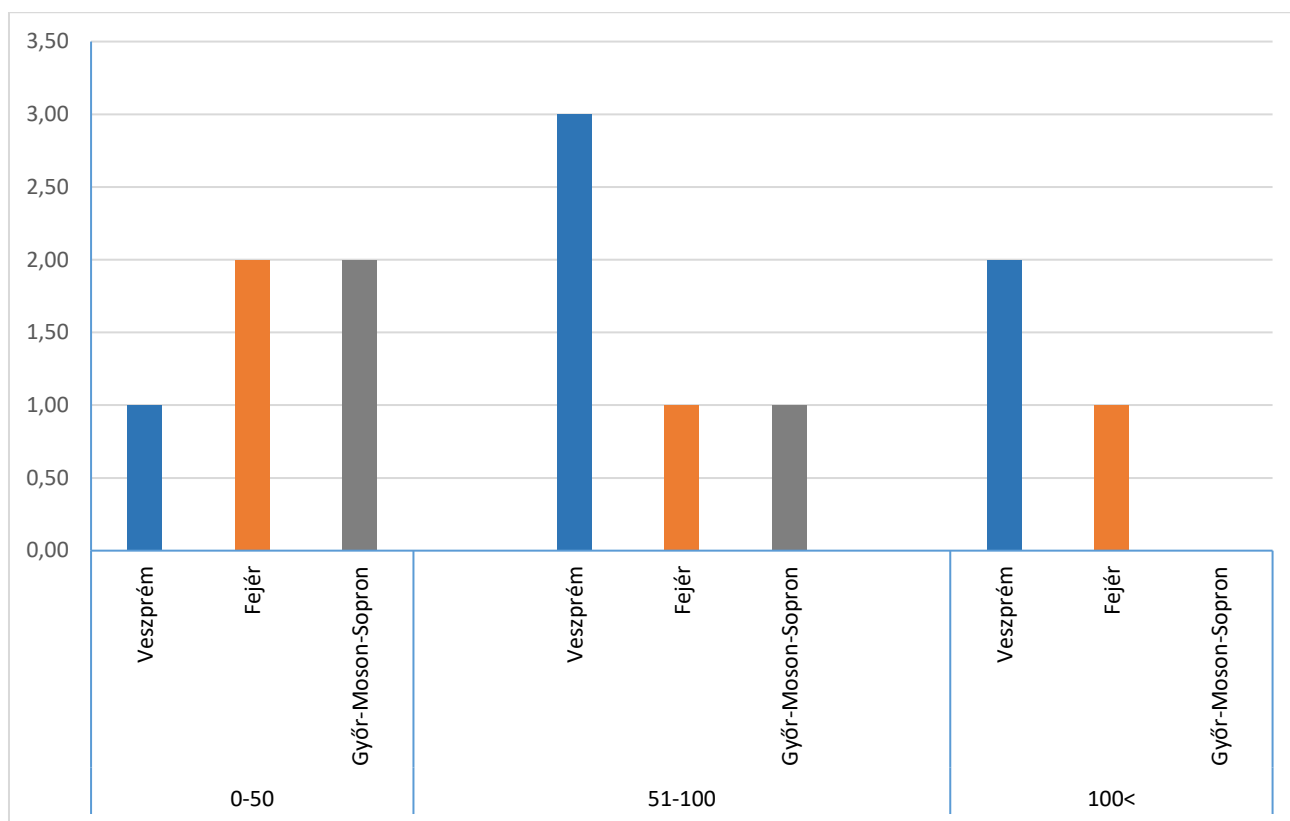
A kérdőívet kitöltőket az elemzéshez a gépjárműparkuk mérete szerint csoportosítottam, melyet a 2. táblázat mutat.

	0-50 (kis)	51-100 (közepes)	100 fölött (nagy)
darab	5 darab	5 darab	3 darab

7. táblázat: Gépjárműpark szerinti csoportosítás

Forrás: online kérdőíves megkérdezés alapján saját szerkesztés

A megyékre vonatkozó elosztást a 17. ábra szemlélteti. Veszprém megyéből szinte egyetlen a kitöltés csoportonként, míg a Győr-Moson-Sopron megyei kitöltéseknél egyáltalán nem figyelhető meg az úgynevezett „nagy” csoportban egy kitöltés sem, abban a megyében inkább a kisebb 0-50-es csoportból érkezettbe több kitöltés.



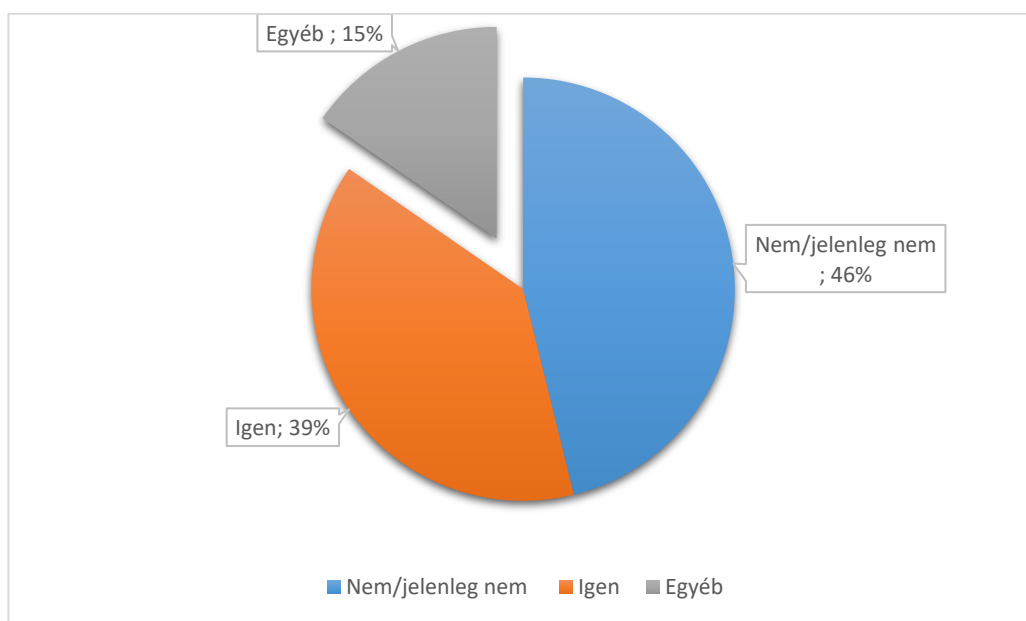
17. ábra: Gépjárműpark szerinti megyékre vonatkozó eloszlás
Forrás: online kérdőíves megkérdezés alapján saját szerkesztés

Csoporttól és megyétől függetlenül arra a kérdésemre, hogy: „Használnak jelenleg hibrid vagy elektromos tehergépjárművet? Ha igen mekkora részt tesz ki a járműparkjának?” - minden cég egyhangúan nemleges választ adott.

A következő kérdésem ez volt: „Hogyan birkózik meg a növekvő igényekkel a sofőrhiány tükrében?”. A kapott válaszok alapján az mondható el, hogy meglepő módon azok a cégek, akik kevesebb gépjárművet üzemeltetnek, nem vették észre a sofőrhiányt, míg az 50-nél több nehézgépjárművet üzemeltető cégek, nehezen birkóztak meg ezzel a problémával, több cég is fizetésemelést alkalmaz, hirdetésekkel, valamint külföldi munkaerő alkalmazással tudta csak a növekvő igényt teljesíteni.

A témához szorosan kapcsolódik a következő kérdésem is, melyben arra kerestem a választ, hogy az automatizálás meg a zöld technikák enyhíthet-e a sofőrhiányon a cégek tapasztalatai szerint? A megkérdezettek 46,2%-a mondott egyhangúan nemleges választ, míg 46,2 % egyértelmű igennel válaszolt. Egy cég nem tudott dönteni, ők úgy gondolták, hogy bár belátható időn belül nem fog segíteni a problémán az automatizálás, a jövő mégis e technika felé tart.

Ezután arról érdeklődtem, hogy az elektromos kamionok/furgonok a hagyományos járművekhez hasonlóan hatékonyan részt tudnának venni a szállítványozásban (18. ábra). A válaszadók 39%-a jelölt igent, 46%-uk a nem választ adta, mindössze 15%-uk nem tudott egyértelműen dönteni és az egyéb kategóriát választották. Válaszaikban a fejlettlenséget említették, hiszen csak rövid távú városi használatra vannak jelenleg kifejlesztve ezek a járművek, illetve említették még az infrastruktúrát is, valamint azt, hogy csak akkor lehet ezekből igazán profitálni, ha majd rendesen ki lesz építve a töltőállomás rendszer.



18. ábra: Az elektromos járművek hatékonyan részt tudnának venni a szállítványozásban.

Forrás: online kérdőíves megkérdezés alapján saját szerkesztés

A válaszadók többsége elmondta véleményét az elektromos és a hibrid gépjárművekről is. Ezek hátrányaival kapcsolatban sokan a rövid hatótávolságot mondták, továbbá kiemelték a töltőhálózati kiépítetlenséget, a drága beszerzési árat és fenntartást, valamint a hosszú töltési időt. Egy válaszadó szerint pedig „ugyan javítana a környezeti viszonyokon, de nem jelentene végleges megoldást”.

A válaszadók ismerik az EU által előírt környezetvédelmi intézkedéseket, többségük tett lépést ezek betartásáért is. Az alábbiakat említették ezzel kapcsolatban:

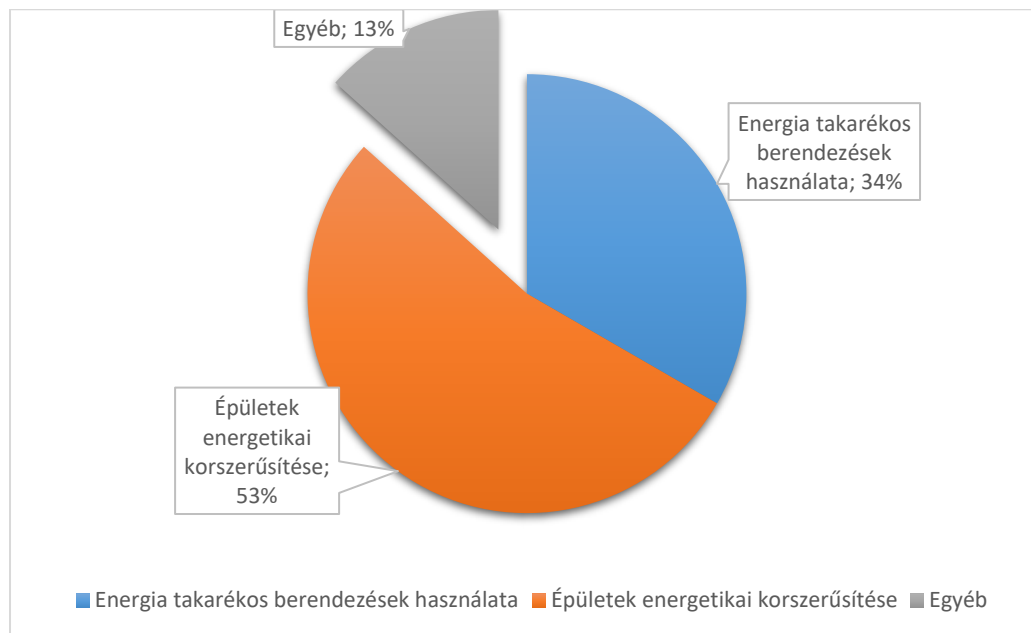
- „az autókunk átlag életkora 3 év”
- kivétel nélkül Euro 6-os besorolásba tartoznak a járművek
- „környezetsemlegesek vagyunk, ami a CO₂ kibocsátást illeti”
- „anyagcégünk annyi energiát termel napelemek által, ami karbonsemlegessé teszi cégcsoportunkat”

- szelektív hulladékgyűjtés
- „folyamatos oktatás és mérések az üzemanyagfogyasztás csökkentése és hatékonyság növelése érdekében”.

A cégek egyértelmű igen választ adtak arra, hogy az elmúlt 10 évben korszerűsítették a gépjárműparkukat.

A kis csoportba tartozó cégek körülbelül 0-250 000 euró között költenek évente a gépjárműparkjuk korszerűsítése érdekében. A közepes csoportba tartozók 350 000-600 000 euró között költenek a fejlesztésekre. A nagy csoportba tartozók körülbelül 500 000 euró fölött költenek. Megfigyelhető, hogy a kisebb cégek nem költenek annyit a gépjárműparkuk fejlesztésére, mint a közepes méretű és a nagyobb cégek. A költség különbség jelen esetben 100000 euró, ami körülbelül 40 millió forint.

A cégeket megkérdeztem arról is, hogy a céges működésükben hogyan jelenik meg a környezetvédő szemlélet (19.ábra). A cégek többsége az épületek energetikai korszerűsítése és az energia takarékos berendezések használatán kívül nem tesz mást. Egy cég írt ezeken kívül olyat, hogy „szelektív hulladékgyűjtés, kamion mosónkban környezetbarát, lebomló tisztító és fertőtlenítőszerrel dolgozunk.”



19. ábra: Cég működésben megjelenő környezetvédő szemlélet
 Forrás: online kérőíves megkérdezés alapján saját szerkesztés

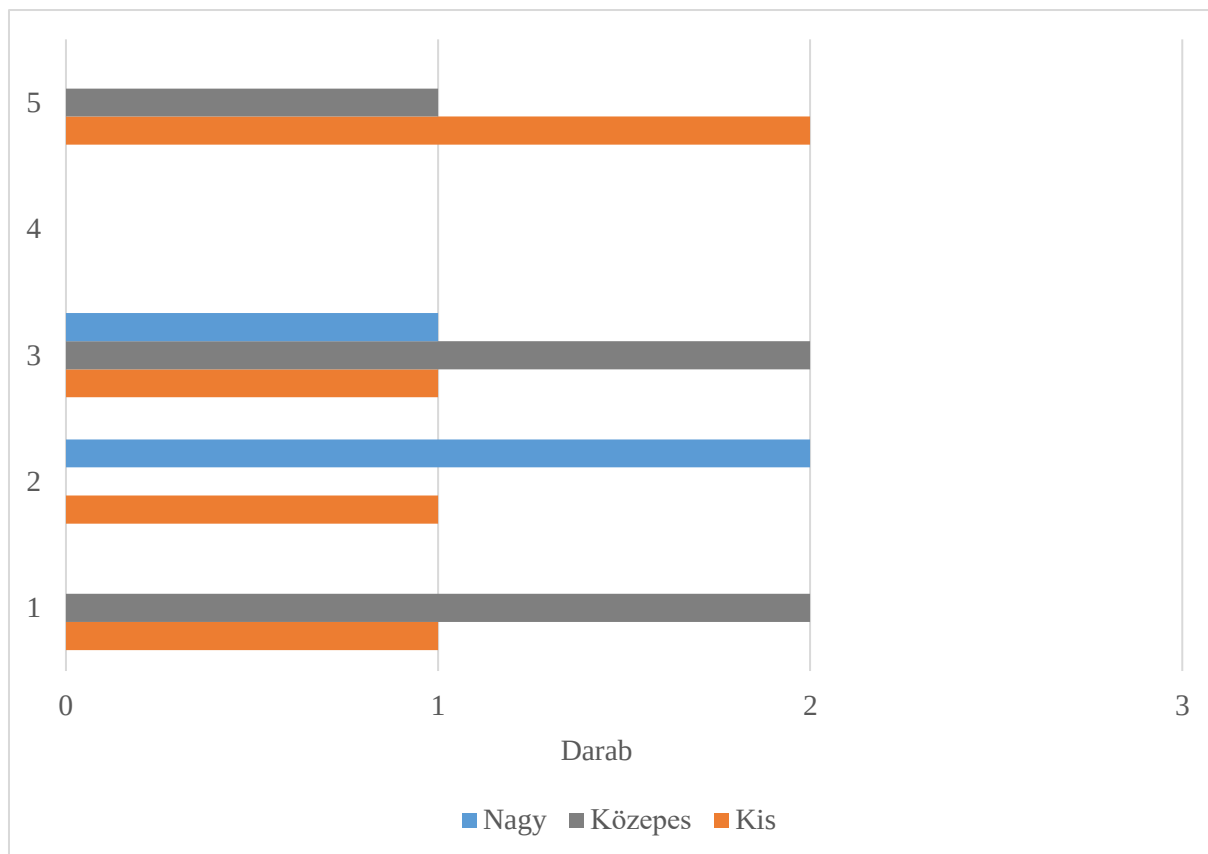
A következő kérdésem az Európai Unió kibocsátási követelményeivel volt kapcsolatos, arról érdeklődtem a kitöltőktől, hogy szerintük tartható-e ez. A válaszadók egyhangú felháborodása tükröződött a válaszokban.

- „Nem tartható. Az EU az elektromos autókban látja a jövőt, lehetetlen határidővel akarja megszüntetni a belső égési motorok gyártását és használatát. Ezzel szemben ehhez nincs meg sem a tudás sem az infrastruktúra, hogy ez megvalósítható legyen. Álomvilágban élnek, ha úgy tetszik.”
- „Nehezen, itt nagyon fontos kérdés az infrastruktúra fejlesztése, ahhoz, hogy elérhető legyenek a kitűzött célok. Illetve az energia árak, lásd LNG az elmúlt időszakban 4€-ra kilogrammjára amivel nem éppen segítik a fuvarozók illetve a tisztább meghajtás támogatását.”
- „Túlzás és nem tarthatóak”
- „Igen, de csak akkor, ha a külföldi fuvarozó cégek is lecserélik EURO 6-os járművekre a rosszabb besorolású járműveiket”.

A szállítmányozás jövőjét a válaszadók következőképpen jellemezték:

- „bonyolultnak, nem csak szabályozásokra van szükség, hanem fejlesztésekre is a hatóságok, az EU illetve a kormányok részéről”,
- „jelenleg még nem látjuk tisztán milyen irányba fog a jelenlegi dízel üzemű gépjárműhasználat elmozdulni (LNG; Elektromos, Hidrogén)”.

Az utolsó kérdésem az euromatrica irányelvhez kapcsolódik, ami a szennyező fizet elvén alapszik. Itt arra voltam kíváncsi, hogy mennyire értenek vele egyet, és ha nem értenek vele egyet indokolják válaszaikat.



20. ábra: Egyetértés az euromatrica irányelvvel.

Forrás: online kérőíves megkérdezés alapján saját szerkesztés

A 20. ábra szemlélteti a válaszaikat. A függőleges tengelyen az 5-ös a teljes mértékben egyetért, míg az 1-es egyáltalán nem ért vele egyet. A kis létszámú gépjárművet foglalkoztató vállalkozásokat ez az irányelv annyira nem zavarja, itt még előfordultak egyetértést kifejező válaszok. A közepes és nagy csoportban minél több gépjárművet foglalkoztatnak, annál több volt az egyáltalán nem ért vele egyet válasz. A vállalkozások úgy vélekedtek az irányelvről, hogy ez bonyolultabb kérdés, minthogy a fuvarozót, szállítmányozót terheljék ezzel, ha a cég karbonsemleges. Egy másik cég a következőt mondta: „tegyék arányossá a díj fizetést, minél kevesebb szennyező gépjárműve van, annál kevesebb díjat fizessenek”. Mások szerint a hiányos infrastruktúra miatt szükséges és valószínűsíthető az áremelkedés is.

Összegzés

Dolgozatomban törekedtem arra, hogy teljes képet adjak a szállítmányozás környezetterheléséről. A kutatási eredményekre támaszkodva a vizsgálatok elején felállítottam három hipotézist.

Összegzőként a kutatás kezdetén felállított kutatási kérdésekre kívánok választ adni, valamint megvizsgálom az ezek alapján felállított hipotéziseimet.

Az első hipotézisben azt állítottam, hogy a sofőrhiány minden szállítmányozó céget egyformán érint, a probléma megoldása a zöld technológiák alkalmazásában rejlik. A kérdőíves felmérés eredményei alapján ezt nem tudom elfogadni, hiszen a válaszok egyértelműen azt mutatják, hogy a kisebb vállalkozásokat kevésbé érintette rosszul a sofőrök elérhetetlensége. A nagyobb cégek már nehezebben viselték a kialakult helyzetet, fizetésemelést, valamint külföldi munkaerőt alkalmaztak a probléma orvoslására. A zöld technológiák alkalmazására pedig úgy tekintenek, hogy jelenleg még nem tudnának részt venni olyan hatékonyan, mint a belső égésű gépjárművek a szállítmányozásban, valamint beszerzési árak és fenntartásuk drága.

A második hipotézisben azt állítottam, hogy a nettó üvegházhatású gázok kibocsátása nagyobb mértékben hozzá járul a környezetszennyezéshez, mint a PM 2,5 részecskék. A korreláció és regresszió számítás eredményei alapján, ezt nem tudom elfogadni, hiszen a kapcsolat egyértelműen azt mutatja, hogy a PM 2,5 és annál kisebb részecskék között és a közúton szállított áruk mennyisége között jóval erősebb a kapcsolat, mint az üvegházhatású gázok között.

A harmadik hipotézisben azt állítottam, hogy az Európai Unió által bevezetett környezetvédelmi intézkedéseket a cégek egyaránt elfogadták és egyetértenek vele. A kérdőíves felmérés eredményei alapján, ezt sem tudom elfogadni, hiszen a válaszok egyértelműen azt mutatják, hogy a cégek ellenzik ezek bevezetését nem értenek egyet velük. A vállalkozások úgy gondolják, hogy az Európai Unió egy álomvilágban él, a karbonsemlegeséget tekintve, valamint az elektromos gépjárművek bevezetésével kapcsolatban.

A fentiek alapján az alábbi téziseket fogalmaztam meg a kutatási eredmények tükrében.



21. ábra A tézisek a kutatási eredmények tükrében
Forrás: saját szerkesztés

Összeségében úgy gondolom, hogy a közúti áruszállítással foglalkozó cégek a gépjármű parkjukat a lehető legkörnyezetkímélőbb módon valósítják meg, nem csak gépjárműveikre figyelnek oda, de ők maguk is tesznek környezetünk érdekében. Az Európa Unió által hozott intézkedések megfelelőek lennének, ha infrastrukturálisan és technológiailag képesek lennének eljutni arra a szintre, hogy zöld technológiát alkalmazzunk, hibrid, elektromos gépjárművet. A karbonsemlegesség, mint cél nem lehetetlen kihívás, de ehhez a kamion gyártóknak is el kell jutni arra a szintre, hogy olyan belső égésű motorokat gyártsanak, melynek a legalacsonyabb a kibocsátás, amíg nem tudnak hosszú teljesítményű h nehéz tehergépjárművet készíteni.

Irodalomjegyzék

Források:

1. Balás G- Koltai L-Varró A, Szabó T (2020): A fenntartható fejlődés és az államháztartás kölcsönhatásai, a levegőminőség példáján; HÉTFA Kutatóintézet
2. Európai Parlament (2022): Közúti fuvarozás: A jogszabályok harmonizációja.
3. Európai Számvevőszék (2020): Az uniós közúti törzshálózat: az utazási idő rövidült, de a hálózat még nem kapcsolt üzemi sebességre.
4. Európai Számvevőszék, 2018. Légszennyezés: egészségünk védelme még mindig nem elégséges.
5. Fleischer, T., 2007. Transzeurópai folyosók. A Balkán és Magyarország, pp. 365-379
6. Horváth A- Karmazin Gy (2016): Nemzetközi közúti áru fuvarozás és szállítmányozás; Akadémiai Kiadó
7. International Transport Forum (2022): Mode Choice in Freight Transport
8. Magyary I (2005): Szállítmányozási ismeretek (kézirat)
9. Novák N (dátum nlk): Árutovábbítási technikák, technológiák; Nemzeti Szakképzési és Felnőttképzési Intézet
10. Oláh, J (2015): A közúti áruszállítás és szállítmányozás kihívásai napjainkban. pp. 103-120.
11. Prezenszki, Z.(2010):Logisztika Menedzsment. Budapest: Kossuth Kiadó.
12. R. Prud'homme (2005) Infrastructure and Development, in F. Bourguignon and B. Pleskovic, (eds). Lessons of Experience, Proceedings of the 2004 Annual Bank conference on Development Economics, Washington: The World Bank and Oxford University Press, pp. 153-181.
13. Rodrigue J-P (2020): The Geography of Transport Systems Elérhető:The Geography of Transport Systems (transportgeography.org) (Letöltve 2022.10.26)
14. Sajtos L,- Mitev A (dátum nlk)Spss Kutatási és Adatelemzési Kézikönyv
15. Smedt De L & Wispelaere De F (2020): Road freight transport in the EU

Internetes források:

1. Amazon (2022): Amazon to invest more than €1 billion to electrify its European transportation network Elérhető: <https://www.aboutamazon.co.uk/news/sustainability/amazon-to-invest-more-than-1-billion-to-electrify-its-european-transportation-network> (Letöltve: 2022.11.01)
2. AntDriven (dátum nlk): Automated Forklifts Elérhető: https://www.antdriven.com/what-is-an-automated-forklift?gclid=CjwKCAjw2OiaBhBSEiwAh2ZSP-tRmOoQJuJVLovXxUzj1BNmWABRFO1699pD05IWfx4U1cbOMELgtBoCOS4QAvD_BwE&fbclid=IwAR1FB2tqzVv8PbzfxOQvVz_ke_or0V976m2BoZmDspFSpo0ERczEvPcHy_A (Letöltve: 2022.10.29)
3. Bobák,Á (2021): Komoly lökést kapott az első európai Hyperloop-vonal építése.; Elérhető: <https://raketa.hu/komoly-lokest-kapott-az-első-európai-hyperloop-vonal-epitese?fbclid=IwAR2WOjr-Ol-bNCYPsJ4LM7sHMrm1YQPo5okIpMvITpPGFprpf7v9IZhdMnk> (Letöltve: 2022.11.03)
4. Circule (dátum nlk): Total Packaging Solutions Elérhető: <https://circlesolutions.com/> (Letöltve:2022.11.05)
5. Daimler Truck (2022): Mercedes-Benz Trucks provides outlook on hydrogen-based GenH2 Truck at IAA Transportation 2022 in Hanover Elérhető: https://media.daimlertruck.com/marsMediaSite/en/instance/ko/Mercedes-Benz-Trucks-provides-outlook-on-hydrogen-based-GenH2-Truck-at-IAA-Transportation-2022-in-Hanover.xhtml?oid=52032506&ls=L2VuL2luc3RhbmNIL2tvLn hodG1sP29pZD00NzQ2OTQ2MSZyZWxJZD02MDgyOSZmcm9tT2lkPTQ3NDY5NDYxJnJlc3VsdEluZm9UeXBISWQ9NDA2MjYmdmld1R5cGU9dGh1bWJzJnNvcnREZWZpbml0aW9uPVBVQkxJU0hFRF9BVC0yJnRodW1iU2NhbgVJbmRleD0xJnJvd0NvdW50c0luZGV4PTUmZnJvbUluZm9UeXBISWQ9NDA2Mjg!&rs=1&fbclid=IwAR0-5WTSqyfg4ajD-1e61qEMCvLi01s2Yu2Op9_Q7HrrNInqSknFwmTHI9o (Letöltve:2022.11.05)
6. Einride (dátum nlk): Intelligent technologies for movement.; Elérhető: <https://www.einride.tech/> (Letöltve: 2022.11.01)

7. Európai Környezetvédelmi Ügynökség (2020): Közlekedés.; Elérhető:
<https://www.eea.europa.eu/hu/themes/transport/intro> (Letöltve: 2022.11.02)
8. Európai Környezetvédelmi Ügynökség (2021): Final energy consumption in Europe by mode of transport Elérhető: <https://www.eea.europa.eu/data-and-maps/indicators/transport-final-energy-consumption-by-mode/assessment-10>
(Letöltve:2022.11.01)
9. Európai Parlament (2019): Amit érdemes tudni a gépjárművek szén-dioxid-kibocsátásáról az EU-ban.; Elérhető:
<https://www.europarl.europa.eu/news/hu/headlines/society/20190313STO31218/amit-erdemes-tudni-a-gepjarmuvek-szen-dioxid-kibocsatasarol-az-eu-ban>
(Letöltve:2022.10.28)
10. Európai Tanács (2018): Infographic - Cutting CO2 road transport emissions Elérhető:
<https://www.consilium.europa.eu/en/infographics/greenhouse-gas-emissions/?fbclid=IwAR2w0fXqm7afZtoAr4FIuMmr8PNJ-is-7u-ISKhp3py4gPQpBzNCnReiGvI> (Letöltve:2022.11.07)
11. Eurostat (2021): Almost 29 transport workers per 1 000 people in the EU Elérhető:
<https://ec.europa.eu/eurostat/web/products-eurostat-news/-/ddn-20210923-2>
(Letöltve:2022.11.07)
12. Eurostat (2021): Exposure to air pollution by particulate matter (source: EEA) Elérhető:
https://ec.europa.eu/eurostat/databrowser/view/sdg_11_50/default/table?lang=en
(Letöltve:2022.11.07)
13. Eurostat (2022): Annual road freight transport, by type of goods and type of transport (1 000 t, Mio Tkm), from 2008 onwards Elérhető:
https://ec.europa.eu/eurostat/databrowser/view/road_go_ta_tg/default/table?lang=en
(Letöltve:2022.11.07)
14. Eurostat (2022): Net greenhouse gas emissions (source: EEA) Elérhető:
https://ec.europa.eu/eurostat/databrowser/view/sdg_13_10/default/table?lang=en
(Letöltve:2022.11.07)
15. Eurostat (2022): Territorialised road freight transport, by transport coverage – annual data Elérhető:
https://ec.europa.eu/eurostat/databrowser/view/road_tert_go/default/table?lang=en
(Letöltve:2022.11.07)

16. Fastechus (2021): The Surprising History of Hydrogen Vehicles Elérhető:
<https://www.fastechus.com/blog/the-surprising-history-of-hydrogen-vehicles>
 (Letöltve:2022.11.05)
17. FlyingBasket (dátum nlk): The first commercial cargo drone available in Europe Elérhető:
https://flyingbasket.com/?fbclid=IwAR2Ucca_rvDPehbgYa6qDKBmJ6jkKKBjHNkkHy9kMLP9UuCRgCXil0uBEb0 (Letöltve:2022.11.01)
18. Fuvar BLOG (2020): Zöld logisztika – A környezetbarát szállítás jövője.; Elérhető:
[Környezettudatos szállítás módok / zöld logisztika / környezetbarát szállítás \(fuvar.hu\)](https://fuvar.hu/kornyezettudatos-szallitas-modok/zold-logisztika/kornyezetbarat-szallitas)
 (Letöltve:2022.10.26)
19. Hardt (dátum nlk): A world where distance does not matter Elérhető: <https://hardt.global>
 (Letöltve: 2022.11.08)
20. Haszon (2022): Zöld logisztika, avagy a környezettudatos szállítványozás jövője.; Elérhető:
<https://haszon.hu/megduplazni/kornyezetvedelem/logisztika-kornyezetvedelem> (Letöltve: 2022.11.02)
21. Hyperloop (dátum nlk): Hyperloop Elérhető:
<https://virginhyperloop.com/?fbclid=IwAR3XRZ4aGcceIRDIp9jpIUwTXYNr6t3OT1qLHgUVUHtmGdXMFNNdwy2OFGs> (Letöltve: 2022.11.03)
22. ich.hu (dátum nlk) Mi is az az ISO? A Nemzetközi Szabványügyi szervezet története és jelene., Elérhető: <https://www.ich.hu/iso.html> (Letöltve: 2022.11.01)
23. iho (2019): Jelentősen csökkenthetné a környezetterhelést a kombinált fuvarozás.; Elérhető:
<https://iho.hu/hirek/jelentosen-csokkenhetne-a-kornyezetterhelest-a-kombinalt-fuvarozas-fejlesztese-191010> (Letöltve:2022.10.28)
24. Intel (dátum nlk): Smart Roads Start with Smart Infrastructure Elérhető:
<https://www.intel.com/content/www/us/en/transportation/smart-road-infrastructure.html?fbclid=IwAR0VVlvvoRNFD8g1SqER6OaRrHlV5E-ft-Equ5s7Zfv58ssQC7UdenK4TTI>
25. Kiss M (2022): Lehetnek gondok a fuvarszervezéssel az orosz invázió miatt.; Elérhető:
<https://index.hu/gazdasag/2022/02/25/haboru-orosz-ukran-konfliktus-fuvarozas-kamionsofor/> (Letöltve:2022.10.28)
26. Lajkó F. (2021): Az áruszállítás jelene és jövője a Covid-19 járvány után.; Elérhető:
<https://www.timocom.hu/blog/aruszallitas-trendjei-a-covid-19-utan-403078> (Letöltve: 2022.10.31.)

27. Logbook (2022): Az orosz-ukrán háború hatása a logisztikára, ez a 4 dolog fog változni.; Elérhető: <https://logbook.hu/orosz-ukran-haboru-hatasa-a-logisztikara/> (Letöltve: 2022.10.27)
28. Magyar Logisztikai Beszerzési és Készletezési Társaság (2022): Növekvő energia ár – hogyan hat a logisztikai piacra?.; Elérhető: <https://logisztika.hu/2022/05/26/novekvo-energia-ar-hogyan-hat-a-logisztikai-piacra/> (Letöltve: 2022.11.02)
29. Magyar Szállítványozók Szövetsége (dátum nlk): A koronavírus-járvány hatása a szállítványozásra.; Elérhető: <https://hungrail.hu/2020/04/29/a-koronavirus-jarvany-hatasa-a-szallitmanyozasra/> (Letöltve:2022. 11.01)
30. Narrowtex (dátum nlk): Reducing our carbon footprint Elérhető: <https://www.narrowtex.co.za/> (Letöltve: 2022.11.01)
31. Papp L (2021): Üvegházhatású gázok: ezek a legszennyezőbb szektorok.; Elérhető: <https://villanyautosok.hu/2021/08/02/uveghazhatasu-gazok-ezek-a-legszennyezobb-szektorok/> (Letöltve:2022.10.28)
32. PortNews (dátum nlk): Trans-European transport network Elérhető: <https://www.portnews.it/en/european-observatory/radar/trans-european-transport-network/> (Letöltve:2022.11.05)
33. Pölös Zs (2022a): 7 százalékkal csökkent az az európai teherszállítási kapacitás a háború miatt.; Elérhető: <https://trans.info/hu/7-szazalekkal-csokkent-a-teherszallitasi-kapacitas-282176> (Letöltve: 2022.10.27.)
34. Pölös Zs (2022b): Mi várható 2022-ben a logisztikában? Zöld logisztika és előtérbe kerülő szolgáltatások a trendek között.; Elérhető: <https://trans.info/hu/mi-varhato-2022-ben-a-logisztikaban-zold-logisztika-es-eloterbe-kerulo-szolgaltatasok-a-trendek-kozott-270296> (Letöltve: 2022.10.27.)
35. PR CIKK (2020): Így lehet környezetbarát a logisztika.; Elérhető: <https://www.origo.hu/techbazis/20200721-logisztika.html> (Letöltve:2022.10.28)
36. Ritchie H- Roser M (dátum nlk): Emissions by sector.; Elérhető: <https://ourworldindata.org/emissions-by-sector> (Letöltve:2022.10.26)
37. Scania (dátum nlk): Renewable Fuels.; Elérhető: <https://www.scania.com/group/en/home/innovation/technology/renewable-fuels.html> (Letöltve: 2022.11.02)
38. Schoeller Allibert (dátum nlk): Making plastic packaging too good to waste Elérhető: <https://www.schoellerallibert.com> (Letöltve: 2022.10.29)

39. Skydrive (dátum nlk): SkyLift transports your payload to wherever you need it most.
Elérhető: https://skydrive2020.com/eng/cargo-drone/?fbclid=IwAR3HmL-YNoKmZ02z_OmbD6geYX_3SdfK5FEXHfE2FjHKRLhLL9KM97GL0KA
(Letöltve: 2022.11.02)
40. Solar Roadways (dátum nlk): WELCOME TO SOLAR ROADWAYS Elérhető :
<https://solarroadways.com/?fbclid=IwAR1byJc3GEpyXkRTojUDx-Y78e-pseqTkBAkq-RwJx10CrS7nDnyWdRidRc> (Letöltve: 2022.10.29)
41. Tesla (dátum nlk): Semi, The Future of Trucking.; Elérhető:
<https://www.tesla.com/semi> (Letöltve: 2022.11.02)
42. Trans.eu (2019): Zöld logisztika a digitalizálás révén.; Elérhető:
<https://www.trans.eu/hu/blog/logisztika-4-0/zold-logisztika-a-digitalizalas-reven/>
(Letöltve:2022.10.28)
43. Transport&Enviroment (2020): Wednesday’s EU hydrogen strategy needs to prioritise hard-to-decarbonise transport modes Elérhető:
<https://www.transportenvironment.org/discover/wednesdays-eu-hydrogen-strategy-needs-prioritise-hard-decarbonise-transport-modes/> (Letöltve:2022.11.07)
44. Transport&Enviroment (2022): Tehergépkocsik CO2-kibocsátása: Európa esélye arra, hogy vezető szerepet töltsön be.; Elérhető:
<https://www.transportenvironment.org/discover/position-paper-on-the-review-of-the-hdv-co2-standards/> (Letöltve:2022.10.28)
45. Volvo (dátum nlk): Made for people by people Elérhető: <https://www.volvo.com/en/>
(Letöltve:2022.11.07)
46. VolvoTruck (2020): Hidrogén üzemanyagcellák: Minden kérdést megválaszolunk Elérhető: https://www.volvotrucks.hu/hu-hu/news/insights/articles/2020/jun/hydrogen-fuel-cells-all-your-questions-answered.html?fbclid=IwAR0Kpac6excY6zbxKfO_WWPbbZXeFxC_JaM_eSdU-HJrs3yvJQcV0pwFjA (Letöltve:2022.11.05)
47. VolvoTruck (2022): A Volvo Trucks 2025-ben kezdi meg az üzemanyagcellás tehergépjárműveinek fogyasztói tesztelését Elérhető: <https://www.volvotrucks.hu/hu-hu/news/press-releases/2022/sep/volvo-trucks-to-begin-customer-testing-of-fuel-cell-trucks-in-2025.html?fbclid=IwAR0tNOoekbzVdw2n35-FpiQuPwte2WdBO8E-lXufdfSUVd6og0IxJ0n7Yg> (Letöltve:2022.11.05)

Melléklet

I. számú melléklet:

Veszprém megye	Győr-Moson-Sopron megye	Fejér megye
HAPP Fuvarozó és Szállítmányozó Korlátolt Felelősségű Társaság	DALMA-SPED 2004 Kft	H&S Transport Hungary Kft.
PERSPED Kft	CMB Cargo Bt.	G.E.B.E. Belföldi- és Nemzetközi Árúfuvarozó Kft
Fazekas Insped Kft.	"FEBE TRANSPORT" Kft.	Alba-Zöchling Kft.
REÁL-M Kft	G+H TRANS Kft.	VOLLUX International Transport Kft.
LOCARGO Nemzetközi Szállítmányozó és Logisztikai Korlátolt Felelősségű Társaság	R&T TRANS Kft	"DURAN-TRANS" Kft
STEIN TRANS Kft.	Boros Fuvar 91 Kft.	Dumics Kft.
Alfred Schuon Kft.		
"Werger-Trans" Kft.		

II számú melléklet: Az online formában elérhető kérdőív vázlata

Szállítványozó vállalatok vizsgálata a környezetvédelem tükrében.

Steiger Szelina vagyok, a Pannon Egyetem végzős nemzetközi gazdálkodás szakos hallgatója. A tanulmányaim befejezéséhez szeretném az Önök vállalatának segítségét kérni egy kérdőíves felmérésben. A kérdőív kitöltése anonim módon zajlik. Az adatokat csak összesítve elemzem és mutatom be szakdolgozatomban.

A kutatás fő célja annak a meghatározása, hogy mennyiben térnek el a vizsgált vállalatok környezetvédelem terén alkalmazott intézkedési, jelenlegi környezetvédelmi helyzete, valamint, hogy hogyan viszonyulnak a vizsgált vállalatok az Európai Unió által előírt és ajánlott környezetvédelmi intézkedések betartásához.

A kitöltés kb. 10-15 percet vesz igénybe.

Segítségét előre is köszönöm!

Általános kérdések:

Melyik megyében található a telephelye?

- Veszprém
- Győr-Moson-Sopron
- Fejér
- Egyéb

Hány alkalmazottat foglalkoztat az Önök vállalata? (fő)

Mekkora az aktuális/ jelenlegi gépparkja, amivel fuvarozást végez?

Használnak jelenleg hibrid vagy elektromos tehergépjárművet? Ha igen mekkora részt tesz ki a járműparkjának?

A Covid-19 járvány után mennyire volt nehéz talpra állni?

	1	2	3	4	5	
Nagyon nehéz						Nagyon könnyű

Hogyan birkózik meg a növekvő igényekkel a sofőrhiány tükrében?

A jövőben az automatizálás meg a zöld technikák enyhíthet-e a sofőrhiányon?

- Igen
- Nem
- Egyéb

Környezetvédelemmel kapcsolatos kérdések:

Az Önök vállalatának mennyire fontos a környezetvédelem?

	1	2	3	4	5	
Egyáltalán nem fontos						Nagyon fontos

Mennyire tartja környezetbarátnak az Ön által képviselt vállalat működését?

	1	2	3	4	5	
Egyáltalán nem tartom környezetbarátnak						Kifejezetten környezetbarát

Ön milyen tehergépjárművekkel végzi a szállítmányozást?

- Szárazponyvással
- Frigo
- Billencs
- Csere felépítményes
- Túlméretes
- Rönk/fa szállító
- Furgonok

Ön szerint az elektromos kamionok/furgonok a hagyományos járművekhez hasonlóan hatékonyan részt tudnának venni a szállítványozásban?

- Igen
- Nem
- Egyéb

Mi a véleménye a hibrid, illetve elektromos gépjárművekről?

Ismeri-e az EU által előírt környezetvédelmi intézkedéseket az Ön által képviselt cég tevékenységével kapcsolatban?

- Igen
- Nem

Tett valamilyen lépést az EU által előírt környezetvédelmi intézkedések betartásáért?

- Igen
- Nem

Kérem fejtse ki röviden az előző kérdésre adott válaszát.

Az elmúlt 10 évben korszerűsítette-e a gépjárműparkot?

- Igen
- Nem

Korszerűsítéssel kapcsolatos kérdések:

Környezeti okai voltak a járműpark korszerűsítésének?

- Igen
- Nem
- Nem korszerűsítettünk
- Egyéb

Milyen besorolású járművekre ruházott be?

- EURO5
- EURO6
- Nem korszerűsítettünk
- Egyéb

Mekkora összeget költött hozzávetőlegesen a járműpark korszerűsítésére?

Mennyire nehezítette meg a gépjárműpark korszerűsítését az EU által hozott jogszabály a megengedett legnagyobb méretekkel és össztömegekkel kapcsolatban?

	1	2	3	4	5	
Egyáltalán nem nehezítette meg						Jelentős mértékben

Egyéb kérdések:

A fuvarozás zöld törekvései mellett a mindennapi céges működésben hogyan jelenik meg a fenntartható, környezetvédő szemlélet az Önök cégénél?

- Épületek energetikai korszerűsítése
- Energia takarékos berendezések használata
- Egyéb

Ön szerint elvárható az Európai Unió kibocsátási követelményei a szállítmányozásban? Tartható-e az Európai Unió által kitűzött cél? Ha igen miért, ha nem miért?

Hogyan látja a szállítmányozás jövőjét a környezetvédelmi előírások tükrében?

Mennyire értenek egyet az euromatrica irányelvvel, ami a szennyező fizet elvén alapszik

	1	2	3	4	5	
Egyáltalán nem						Teljes mértékben

Kérem indokolja az előbbi kérdésre adott választ