

**HUMDA**  **GREEN**



# Környezetvédelmi lépésváltás. Hazai tapasztalatok a zöld mobilitásban.

## Lehetőségek és dilemmák

**Dr. Mészáros Virág**, vezérigazgató

2023. október 26.

## Tartalom

- Fit for 55! „Klímacsomag” és a közlekedés
- A közlekedési szektor kritikus szerepe
- Zöldebb mobilitás
  - Közösségi közlekedés részarányának növelése – ZBP eddigi eredmények
  - Alternatív hajtásláncok – technológiai diverzitás
  - Tény alapú döntések, komplex rendszerek, testreszabott megoldások
- Lehetőségek és dilemmák

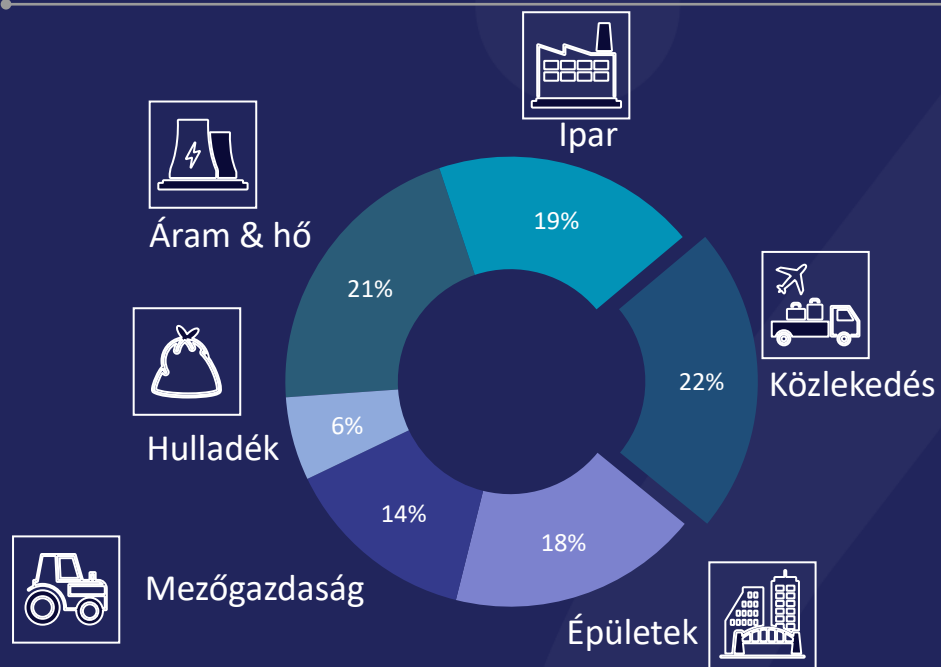
## Fit for 55! „Klímacsomag” és a közlekedés

- ➡ 1. Az uniós kibocsátáskereskedelmi rendszer reformja
- 2. Az EU ETS-ben nem szereplő ágazatok kibocsátás csökkentése
- 3. EU-n kívüli kibocsátás kezelése
- ➡ 4. Fosszilis gázok helyett megújuló és alacsony szén-dioxid-kibocsátású gázok
- ➡ 5. Fenntarthatóbb közlekedésre való áttérés
- ➡ 6. Környezetbarátabb üzemanyagok elterjedésének fokozása a légi közlekedésben és hajózásban
- ➡ 7. Személygépkocsikra és a kisteherautókra vonatkozó szén-dioxid-kibocsátási előírások szigorítása
- ➡ 8. Megújulóenergia-irányelv felülvizsgálata
- 9. Környezetbarátabb épületek az EU-ban
- 10. Klímacélok elérése a földhasználati és az erdőgazdálkodási ágazatban
- 11. Energiahatékonyság növelés
- 12. Energiaadóztatás felülvizsgálata
- 13. Leginkább érintett polgárok és vállalkozások támogatására létrehozott alap

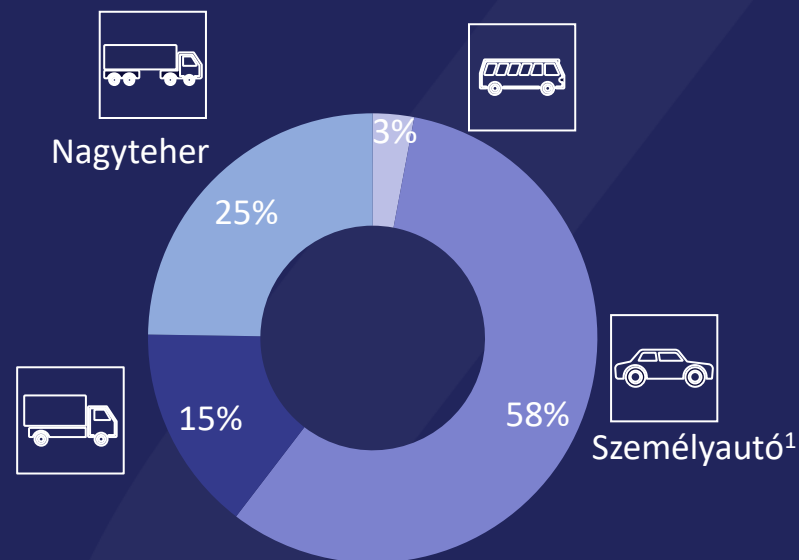
# A közlekedési szektor kritikus szerepe

A közlekedés a hazai ÜHG kibocsátások ~22%-áért felelős, ezen belül a személyautók kibocsátása képezi a legnagyobb részt.

Magyarország CO<sub>2</sub>e kibocsátása szektoronként (2022)



Magyarország CO<sub>2</sub>e közlekedés kibocsátása szegmensenként (2022)



1. Ide sorolandó a motorkerékpárok kibocsátását is (<1%)

Megjegyzés: Az országos kibocsátási adatok a European Environment Agency riportálási követelményei szerint lettek meghatározva, azaz követve a 2006 IPCC irányelveket, melyek értelmében a nemzetközi repülés, hajózás és bunkerek üzemanyagaiból eredő kibocsátások nem tartoznak a nemzeti összesítésekhez, hanem külön kezelendők (UN FCCC/CP/2013/10/Add.3). Az országos belföldi autópályán történő közlekedés kibocsátásának függvényében a belföldi légitranszport annak <0.1%-a (~8 ezer tCO<sub>2</sub>e), a nemzetközi légitranszport pedig ~6%-a (~860 ezer tCO<sub>2</sub>e).

Forrás: European Environment Agency, BCG elemzés

## Zöldebb mobilitás

**Nagy kihívás a közlekedési szektor dekarbonizációja.**

**Közösségi  
közlekedés  
részarányának  
növelése**



**Alternatív  
hajtásláncok –  
technológiai  
diverzitás  
biztosítása**



**Tény alapú  
döntések, komplex  
rendszerek,  
testreszabott  
megoldások**

# Közösségi közlekedés részarányának növelése

Alacsony emisszió  
Valós idejű adatok  
Versenyképes



Infrastruktúra  
Szolgáltatás  
Üzemeltetés



Utas-, és  
üzemeltetési  
élmény

# A ZÖLD BUSZ PROGRAM ELEMEI

**Jogalap:** 1537/2019. (IX. 20.) Korm. rendelet Magyarország új buszstratégiai koncepciójával és a Zöld Busz Mintaprojekttel kapcsolatos feladatokról

**Forrás:** hazai központi költségvetési forrás : 35,9 Mrd Ft

## 1. Demonstráció (tesztelés)



### 1.1. Finanszírozási Mintaprojekt

- **E-busz, EV töltő**
- **Cél:** elektromos buszok és elektromos töltők beszerzésének támogatása.
- **Helyszín:** Debrecen



### 1.2. Demonstrációs Mintaprojekt

- **E-busz, EV töltő, H2 busz**
- **Cél:** autóbuszok tesztelése
- **Célcsoport:** városok és városi közszolgáltatók
- **Helyszín:** 32 város / helyszín, 33 demo Mo-n.

## 2. Zöld Busz beszerzési pályázat 2020-2029

- **E-busz, EV töltő**
- **Költségvetés: Cél:** elektromos buszok és elektromos töltők beszerzésének támogatása.
- **Célcsoport:** városok és a fenti városok közszolgáltatói.  
25 000 lakos
- **Helyszín:** 7 + 4 megvalósítási helyszín / kedvezményezett helyi közszolgáltató és városi közszolgáltató Mo-n.

## 3. További fókuszok

- **25 ezer alatti városok**
- **Komplex energetikai-mobilitási projektek (szektorintegráció)**
- **Iskolabusz program**
- **Elektromos Hulladékszállító Mintaprojekt**
- **Zöld Busz Program hidrogén kiterjesztésének előkészítése**

# Zéró emissziós buszok Magyarországon

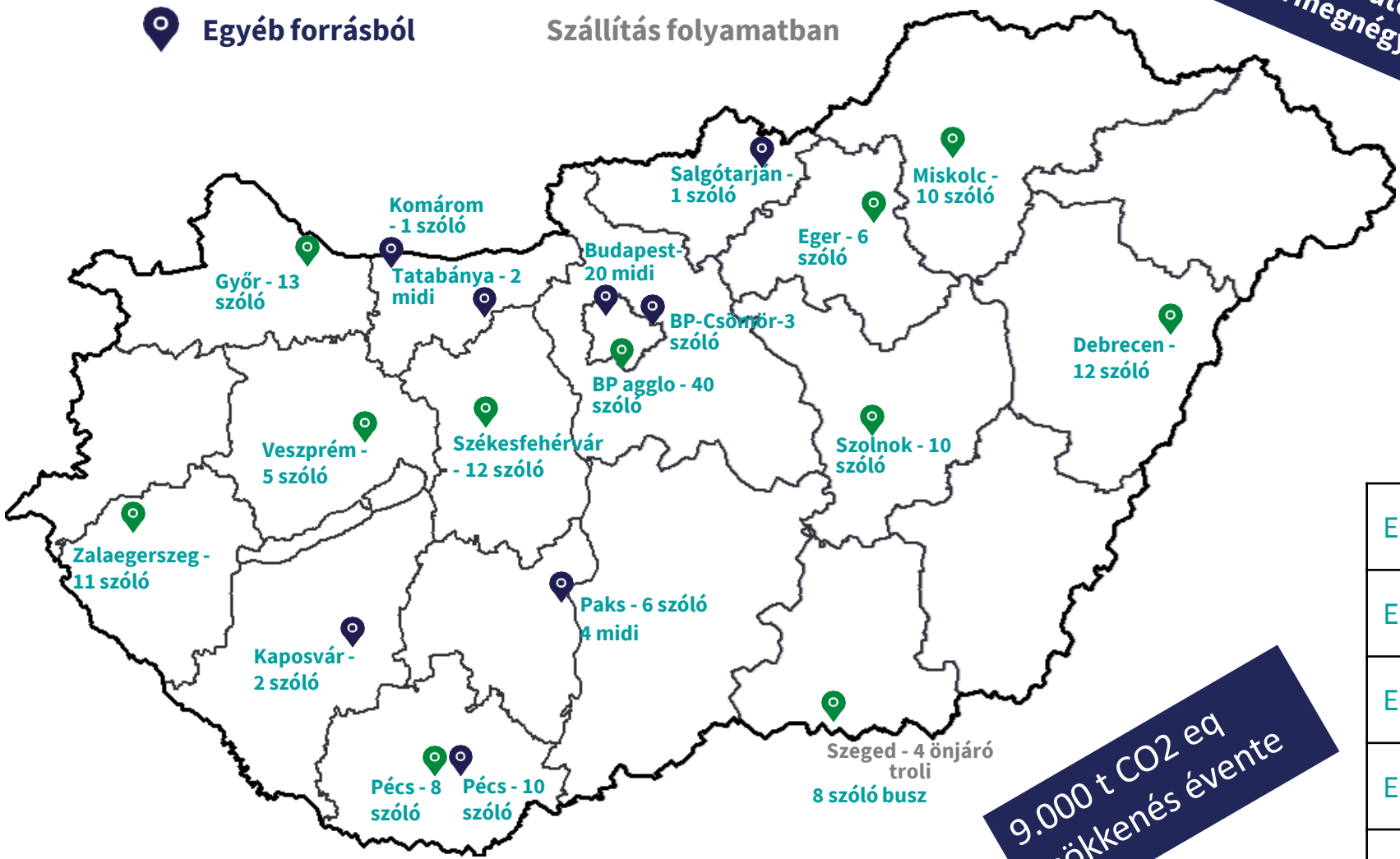
 ZBP forrásból

 Egyéb forrásból







Leszállított járművek

Szállítás folyamatban

A ZBP által támogatott járművek átadásával az elektromos autóbuszállomány közel megkétszereződik



A meglévő buszállomány megoszlása gyártók szerint

	72 db
	17 db
	5 db
	60 db
	20 db
	10 db

9.000 t CO2 eq csökkenés évente

E-buszállomány 2021-ig	37 db
E-buszok átadása 2021-ben	10 db
E-buszok átadása 2022-ben	81 db
E-buszok átadása 2023-ban	56 db
Teljes e-buszállomány	184 db



# TÁMOGATÁSI PROGRAMOK EDDIGI EREDMÉNYEI



**Zöld  
rendszámok és  
előnyök**

171 EV töltők

**Támogatási  
programok**

~ 48.000 zöld rendszámú jármű

Elektromos taxi flották

~ 7500 elektromos autó

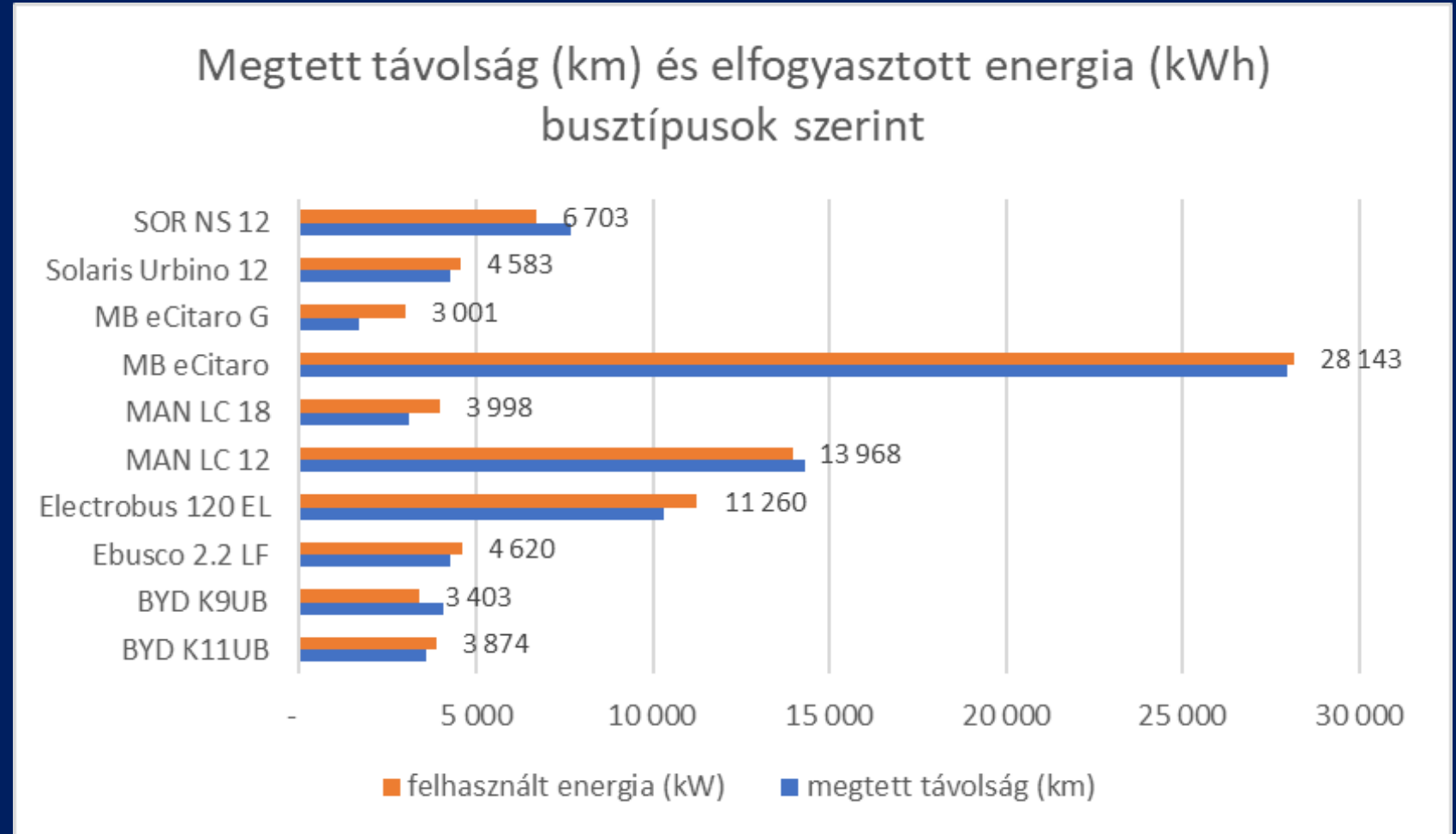
**Iparfejlesztési  
program**

~ 500 e-robogó, 6900 e-bike, 170 teherbicikli

139 zéró emissziós városi busz

## Fordákban megtett távolság és villamosenergia fogyasztás

- 81.248 km üzemi használat
- összes fogyasztás 83.552 kWh
- átlagos fogyasztási érték 1,03 kWh/km (A 19 városra és 10 busztípusra köztük 3 csuklós)



## Zöld Busz Program továbbfejlesztése - 3."kör"

### Zöld Busz Program folytatása hazai városokban komplex energetikai rendszer megvalósításával együtt

- elektromos meghajtású személyszállítási jármű flotta bővítése és cseréje városokban
- kapcsolódó töltőinfrastruktúra kialakítása, modernizálása
- komplex energetikai rendszer megvalósítása már meglévő és új töltőinfrastruktúrához kapcsolódóan

### Vidéki települések részére iskolabusz program pilot projekt indítása

5 db szóló, 4 db midi és 4 db mini elektromos, a tanulók szállítására tervezett autóbusz beszerzésének támogatása és a kapcsolódó töltőinfrastruktúra kiépítése a Klebelsberg Központ által vezetett konzorcium számára

### Zöld Busz Program „H” hidrogén, vagy hidrogén üzemanyagcellás hajtású zéró emissziós járművek beszerzése

3 db hidrogén meghajtású, közszolgáltatásba, forgalomba kerülő személyszállító eszköz beszerzésére és üzembe helyezésére



- 11,6 mrd HUF többletforrás
- **25 000 lakos alatti városok**ban is megjelennek a zéró emissziós buszok, ahol eddig nem voltak
- Sikeres **iskolabusz** pilot alapja lehet jövőbeli támogatási programoknak
- E-mobilitás **komplex energetikai rendszer**be helyezése
- **Hidrogén** stratégia megvalósítását támogató **buszbeszerzés**

# Alternatív hajtásláncok – technológiai diverzitás

Támogatás nélkül nem megvalósítható jelen szakaszban

# IRÁNY A JÖVŐ!

## ZÉRÓ KIBOCSÁTÁSÚ BUSZOKKAL

„Tiszta jármű”

„Zéró-kibocsátású jármű”

Synthetic fuel



EURO-VI /  
Hybrid



100% elektromos



Hidrogen  
hajtású buszok



Plug-in Hybrid



CNG / LNG



**ZÖLD BUSZ  
PROGRAM**  
powered by HUMDA  
Tiszta energiában utazunk



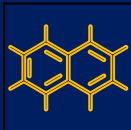
# Hidrogén hajtáslánc megjelenése: a felhasználás és a jármű kategória határozza majd meg, hogy hol melyik technológia lesz hatékonyabb

## Technológiai jellemzők



Akkumulátoros elektro-motor (BEV)

- + ~90% end-to-end hatékonyság
- + Töltőpont telepítés költsége olcsó (~ ezer EUR)
- + Kiforrott technológia
- Töltési idő: akár néhány óra
- Energia sűrűség még nem elég magas



Hidrogén üzemanyag cellás motor (FCEV)

- ~50% end-to-end hatékonyság
- Töltőpont telepítés költsége drága (~ millió EUR)
- A technológia még jelenleg is fejlesztés alatt áll
- + Töltési idő: néhány perc
- + Nagy energia sűrűség: töltésenként akár 500 km

## Domináns technológia 2040-re jármű kategóriánként



# Hidrogén buszok működésének optimalizálása– felhasználási esetek tipizálása

## Pilot programok megvalósítása

A hidrogén buszok komplex projektekben való alkalmazása demó céllal.

## Fordák hosszának vizsgálata

A hidrogén busz működtetéséhez ideális fordák definiálása.

## Zöld hidrogén lokális előállítása (pl. ipari üzem)

A szállítási költségek kihagyása.

## A töltő infrastruktúra kiépítése- H2 klaszter létrehozása

Rendszerszintű gondolkodás: a töltő infrastruktúra szélesebb körű kihasználására van szükség.

HUMDA GREEN

SZÉCHENYI  
EGYETEMI CSOPORT  
TAGJA

Vállalati  
személyszállítás  
(dekarbonizáció)

Telephelyen belüli  
mobilitás

Közösségi busz  
közlekedés

**HUMDA**  *GREEN*



**SZÉCHENYI**  
EGYETEMI CSOPORT  
TAGJA

**Tény alapú döntések, komplex rendszerek,  
testreszabott megoldások**



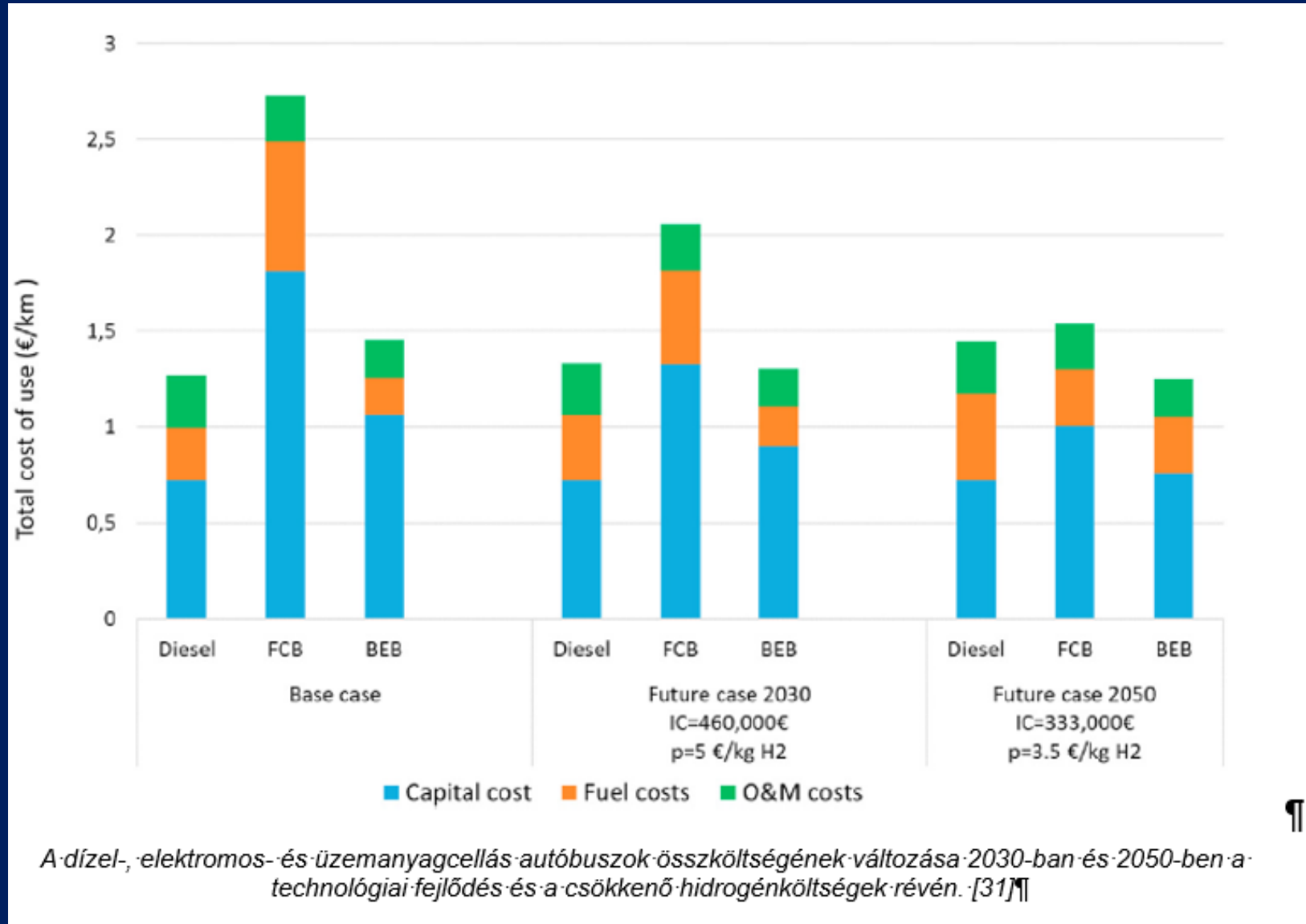
# The HYCAP alap ökoszisztémája

- A kereslet és a kínálat egyenlő mértékű növelése a fenntartható növekedés kulcsa



# A hagyományos dízel -, az elektromos -, és a hidrogén buszok teljes tulajdonosi költségeinek (TCO) várható alakulása

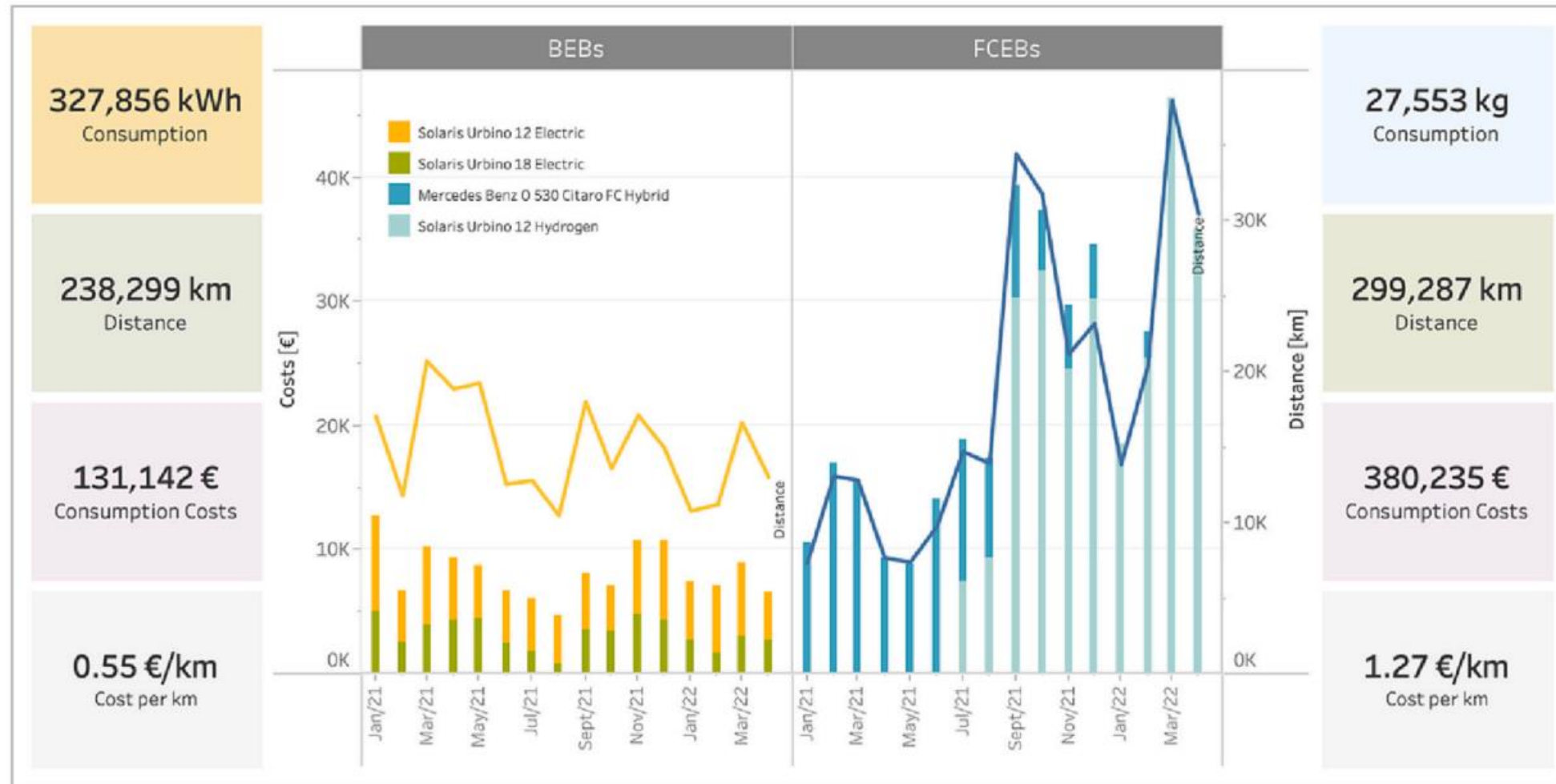
A. Ajanovic, A. Glatt, R. Haas, Prospects and impediments for hydrogen fuel cell buses, Energy 235 (2021), <https://doi.org/10.1016/j.energy.2021.121340>



# Elektromos -, és a hidrogén buszok üzemeltetési költségei

A. Estrada Poggio et al.

Journal of Energy Storage 72 (2023) 108411



**Fig. 17.** Consumption, distances, and operational costs from January 2021 to April 2022 for the analysed ZEB fleet. The following cost figures were used in combination with the monitored data: costs: (i) 13.80 €/kg H2 in IIT's station [49]; (ii) 0.40 €/kWh for recharges in public streets [62].

# HIDROGÉN ÜZEMANYAGCELLÁS AUTÓBUSZ PILOT PROJEKT

- Hidrogén üzemanyagcellás roadshow
  - 2 autóbusszal
  - Egy éven keresztül
  - 6 vármegyeszékhelyen és a fővárosban
- Szemléletformálási cél:
  - járművezetők vezetési élményének és az utasok elégedettségének mérése
  - üzemeltetők visszajelzése
- Telepített hidrogéntöltő állomás megnyitása Budapesten
- Mobil hidrogéntöltő állomás felállítása a vidéki helyszíneken

COMING SOON



# Lehetőségek

## ZBP További fókuszok

- 25 EZER ALATTI VÁROSOK
- KOMPLEX ENERGETIKAI-MOBILITÁSI PROJEKTEK
- ISKOLABUSZ PROGRAM
- ELEKTROMOS HULLADÉKSZÁLLÍTÓ MINTAPROJEKT
- ZÖLD BUSZ PROGRAM HIDROGÉN KITERJESZTÉSÉNEK ELŐKÉSZÍTÉSE

### HIDROGÉN DEMO BUSZ PROJEKT

ZBP BESZERZÉSI PÁLYÁZAT TELJESKÖRŰ ÜZEMELTETÉSI ADATOK,  
TAPASZTALATOK ELEMZÉSE

HAZAI ÖSSZEHAISONLÍTÁSOK

**SZEMLÉLETFORMÁLÁS – ZÖLD MOBILITÁSI JÁRMŰ MINT TÁRSADALMI OBJEKTUM – EDUKÁCIÓ ÉS  
PÁLYAORIENTÁCIÓ**

**INFRASTRUKTÚRA FEJLESZTÉS**

# Lehetőségek

## EGYÜTTMŰKÖDÉS

---

**Garancia, fogyasztás minimumkövetelmények**

---

**Energetikai modellek – megújulók+tárolás és mobilitás - jó gyakorlatok – monitoring**

---

**Összehasonlítható adatok – monitoring – elemzések**

---

**Flotta növelés - energiaellátás kihívása**

---

**EKR rendszer – üzemeltetési hajlandóság növelése**

---

**Zöldebb Infrastruktúra**

---

**Üzemeltetési jó gyakorlatok**

---

**Szolgáltatások színvonal – utasélmény**

---

**Fenntartható Városi Mobilitási Programok!!!!**

# Dilemmák

---

**Minden kitettség káros – meg kell teremteni az additív technológai diverzitást**

---

**Tank to Wheel – Well to wheel – Teljes életciklusú megközelítés**

---

**Villamos energia CO2 tartalma**

---

**Körkörös gazdasági hatékonyság - recycling**

---

**Meddig nagyobb a H2 CAPEX?**

---

**Sziget üzem vagy virtuális erőmű?**

---

**Hálózati fejlesztési prioritások és időbeni rendelkezésre állás**

---

**Saját felhasználás vagy piaci értékesítés? Támogatási intenzitás arányai mik lehetnek ennek tükrében?**

## EGYÜTTMŰKÖDÉS

Köszönöm a megtisztelő figyelmet!





## Fit for 55! „Klímacsomag” és a közlekedés

**2030-ra az EU ÜHG kibocsátását 55%-al kell csökkenteni – a közlekedés az ÜHG kibocsátás 25%-áért felelős.**

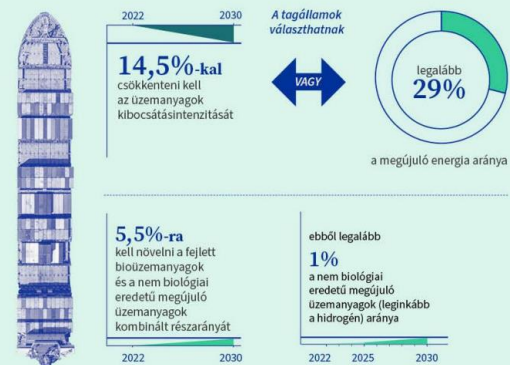
- **Az uniós kibocsátáskereskedelmi rendszer (ETS) reformja** – a hajózási ágazati bevonása az ETS alá, külön új ETS az épületek és a közúti közlekedési ágazatokra
- **Alternatív üzemanyagok infrastruktúrájának (AFIR) szabályozása – 2025-re és 2030-ra vonatkozó célok**
  - **Gyorstöltő pontok kiépítésének támogatása a személygépkocsik és a kisteherautók számára** (2025-től 6 km-enként)
  - **Elektromos töltőállomások kiépítése a nehézgépjárművek számára** 60 km-enként, 2025-től 100 km-enként, 2030-ra teljes hálózati lefedettség
  - 2030-tól **személygépkocsikat és tehergépkocsikat kiszolgáló hidrogéntöltő állomások** minden városi csomópontban, és a TEN-T törzshálózat mentén 200 km-enként
  - 2030-ig **part menti villamos energia biztosítása a tengeri kikötőknél**
  - A **repülőtereknek** 2025-re **minden kapunál**, 2030-ra pedig **minden épülettávoli állóhelyen villamos energia biztosítása**

# Fit for 55! Klímarendelet és a KÖZLEKEDÉS



→ külön új ETS vonatkozik majd az épületek, a közúti közlekedés és az egyéb ágazatokban használt tüzelőanyagok területére

## Közlekedés



1. Az uniós kibocsátáskereskedelmi rendszer reformja
2. Az EU ETS-ben nem szereplő ágazatok kibocsátás csökkentése
3. EU-n kívüli kibocsátás kezelése
4. Fosszilis gázok helyett megújuló és alacsony szén-dioxid-kibocsátású gázok
5. Fenntarthatóbb közlekedésre való áttérés
6. Környezetbarátabb üzemanyagok elterjedésének fokozása a légi közlekedésben és hajózásban
7. Személygépkocsikra és a kisteherautókra vonatkozó szén-dioxid-kibocsátási előírások szigorítása
8. Megújulóenergia-irányelv felülvizsgálata
9. Környezetbarátabb épületek az EU-ban
10. Klímacélok elérése a földhasználati és az erdőgazdálkodási ágazatban
11. Energiahatékonyság növelés
12. Energiaadóztatás felülvizsgálata
13. Leginkább érintett polgárok és vállalkozások támogatására létrehozott alap

## Áttérés a megújuló és alacsony szén-dioxid-kibocsátású gázokra

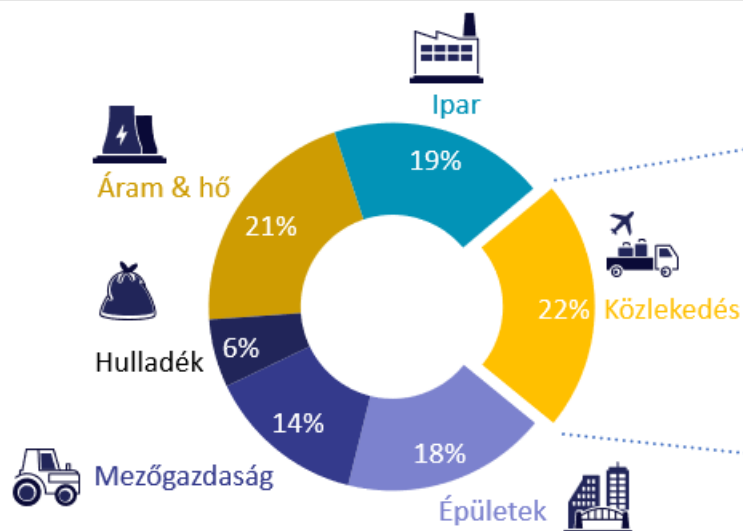


## Az alternatív üzemanyagok infrastruktúrájáról szóló rendelet dióhéjban

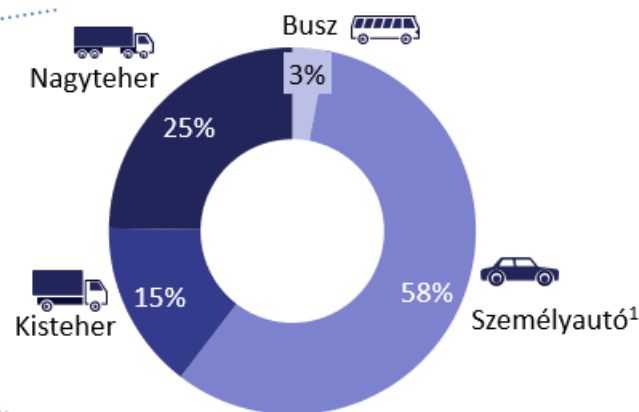


A rendeletjavaslat magasabb CO<sub>2</sub>-kibocsátáscsökkentési célértékeket vezet be 2030-ra, és új, 100%-os célértéket határoz meg 2035-re. Ez azt jelenti, hogy az EU-ban 2035-től forgalomba hozott minden új személygépkocsinak és kisteherautónak kibocsátásmentes járműnek kell majd lennie.

Magyarország CO<sub>2</sub>e kibocsátása szektoronként (2022)



Magyarország CO<sub>2</sub>e közlekedés kibocsátása szegmensenként (2022)



A hazai kibocsátások ~22%-káért felelős, ezen belül a személyautók kibocsátása képezi a legnagyobb részt

**Amennyiben a jelenlegi trendek változatlanul folytatódnak, a piaci mechanizmus nem tudja ellensúlyozni a CO<sub>2</sub> kibocsátás növekedést 2030-ig**

**2030-ra 47,5 m t CO<sub>2</sub>eq CO<sub>2</sub> kibocsátás  
2021. évi értékhez képest 16,7 m t CO<sub>2</sub>eq csökkenés**

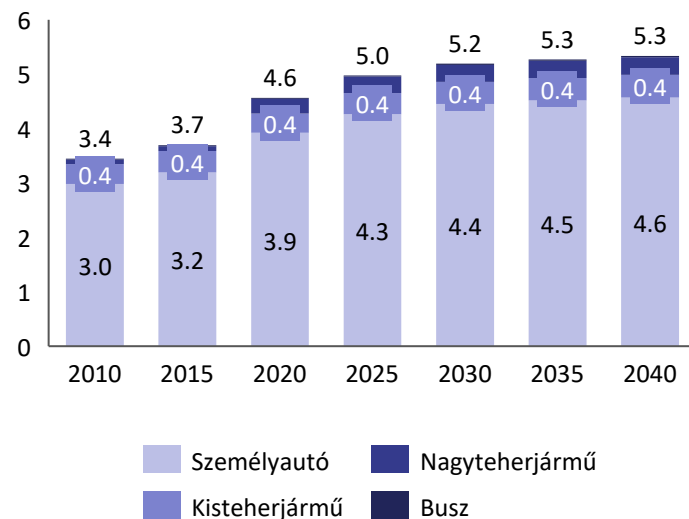
**2022. évi CO<sub>2</sub> kibocsátás közlekedés viszonylatában 15 m t CO<sub>2</sub>eq**

Közlekedés többlet  
energiaigénye 2030-ra  
1,1-1,2 TWh

# Amennyiben a jelenlegi trendek változatlanul folytatódnak, a piaci mechanizmus nem tudja ellensúlyozni a CO2 kibocsátás növekedést 2030-ig

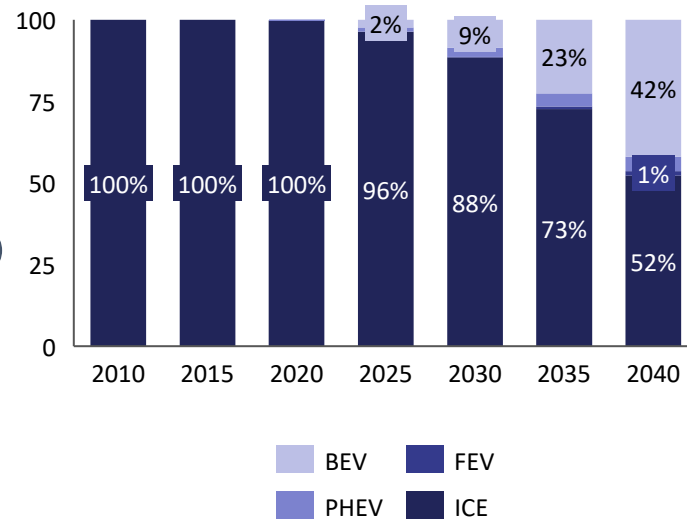
## A gépjárművek számának emelkedése várható mindegyik kategóriában..

Gépjárművek száma szegmensenként  
(Millió db)



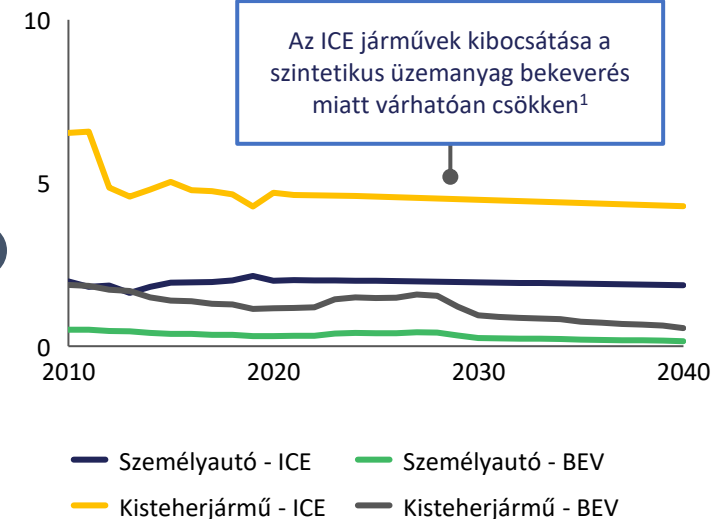
## ..és a járműpark összetétele túlnyomó többségében belső égésű motoros lesz...

Járműpark összetétele  
(%)



## ...addig a BEV-ek csökkenő CO2 intenzitása sem tudja kompenzálni

Kibocsátás intenzitása szegmensenként  
(tCO2e/év/jármű)



1. Figyelembe véve a bioüzemanyagok 2030-as 2.2%-os EU keverési célarányát 57.5% kibocsátáscsökkentéssel és megújuló forrásból származó nem-biológiai eredetű üzemanyagok 2030-as 2.6%-s EU keverési célarányát 70% kibocsátáscsökkentéssel, 2040-ig lineárisan kiterjesztve; Megjegyzés: A BEV kibocsátása fosszilis és nukleáris energiaforrások GHG kibocsátásaiból ered: 2022-től a növekedő áramfogyasztás és napelemes energiaforrások volatilitásának kompenzálására több földgáz alapú áram előállításra feltételezett, melynek a hatása 2030 környékén megszűnik Paks 2 színre lépésével  
Forrás: EEA, ACEA, KSH, MEKH, BCG elemzés

# Ami eddig történt: Zöld Busz Programról általánosságban

- 10 évre szól, elsősorban a 25.000 lélekszámot meghaladó településeket célozza
- cél a hazai iparfejlesztés és a nemzeti buszgyártás segítése
- demonstrációk eddig 33 helyszínen zajlottak (22 kiértékelése történt meg teljeskörűen):
  - eddig 7-féle szóló, 1 midi és 3 csuklós e-busztípus, valamint 2 db H<sub>2</sub> busz tesztelése történt
  - a demók során a buszok már 2x megkerülték a Földet
  - több, mint 300.000 elszállított utas
  - közel 90.000 kg CO<sub>2</sub> kibocsátás csökkenés
  - hozzávetőlegesen 7.000.000 Ft üzemanyag-költségmegtakarítás

## A Demonstrációs Mintaprojekt helyszínei



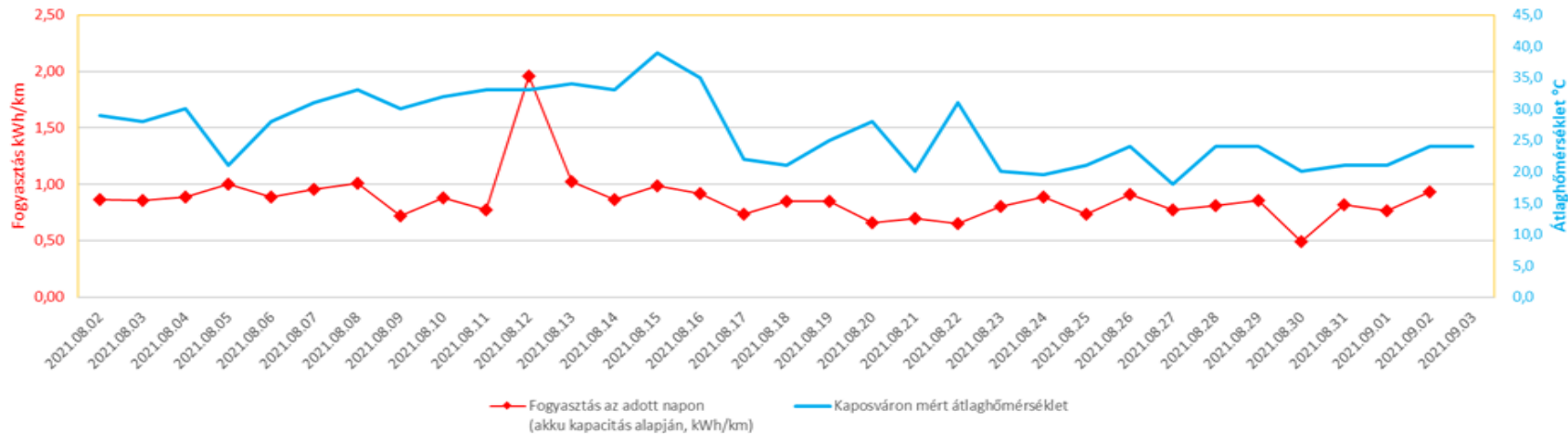
**2022-től a 25.000 fő feletti városokban csak e-buszok helyezhetők üzembe a Zöld Busz Program keretében**





# Külső hőmérséklet és a segédüzemi rendszerek befolyása a fogyasztásra

Fogyasztási és külső hőmérséklet adatok Kaposváron



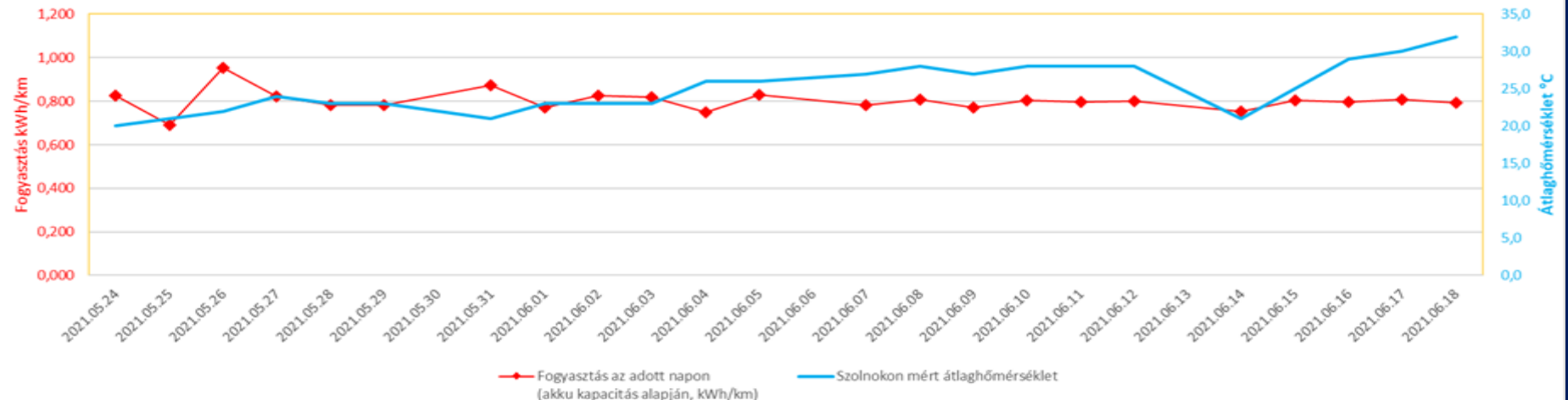
MAN Lion's  
City 12

20 fokot meghaladó  
napi átlag  
hőmérséklet

0,8 – 1 kWh/km

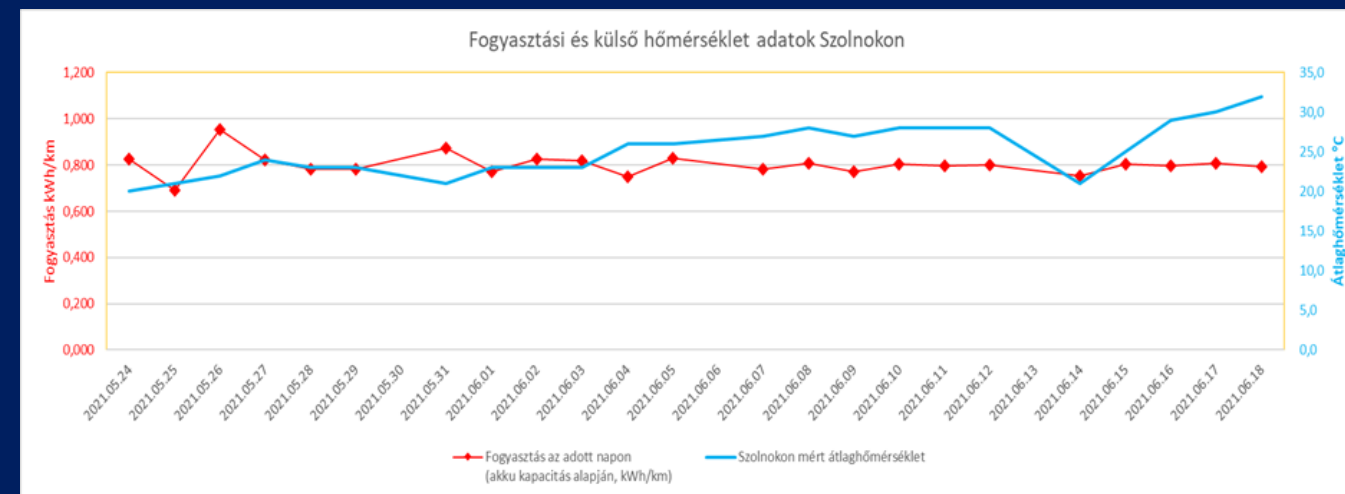
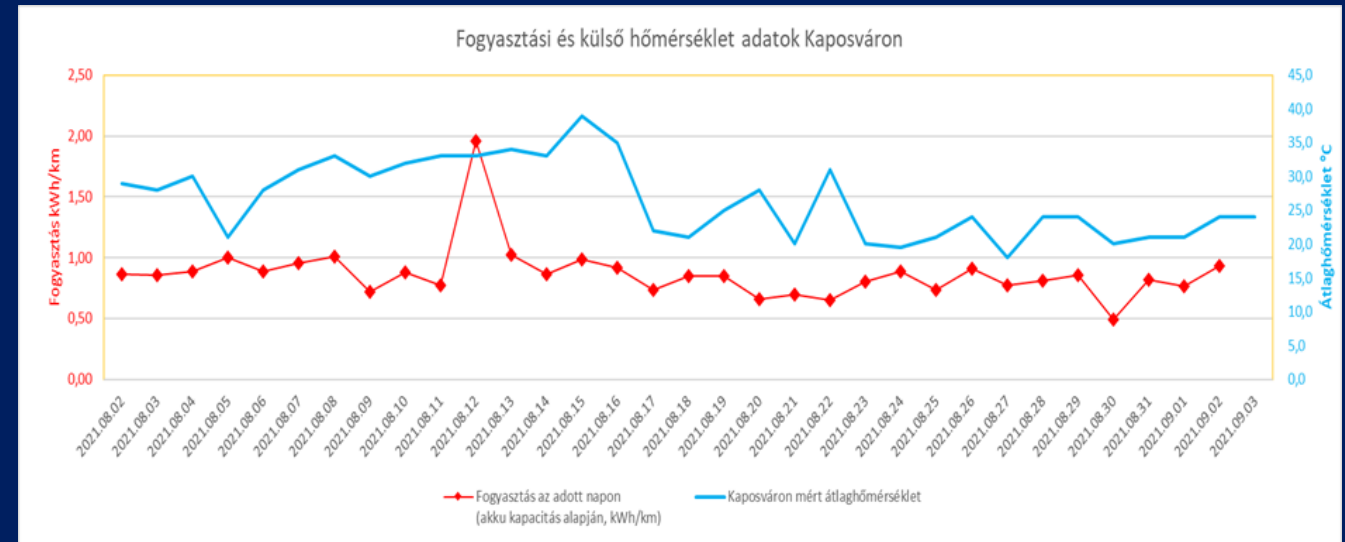
SOR NS  
12

Fogyasztási és külső hőmérséklet adatok Szolnokon



# Külső hőmérséklet és a segédüzemi rendszerek befolyása a fogyasztásra

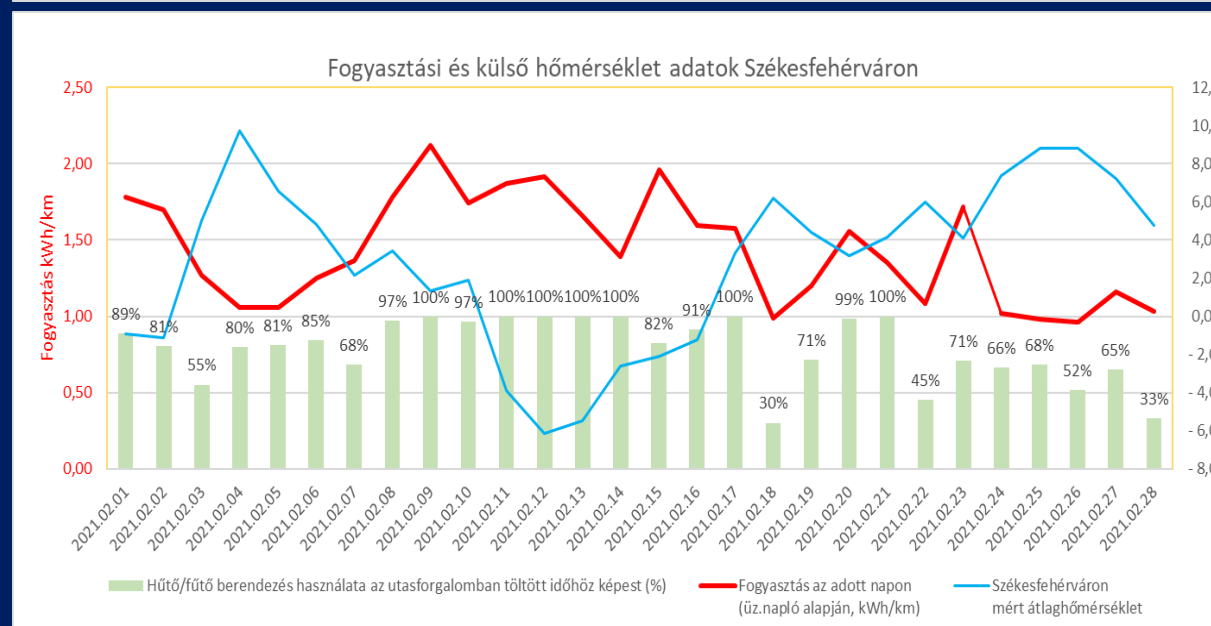
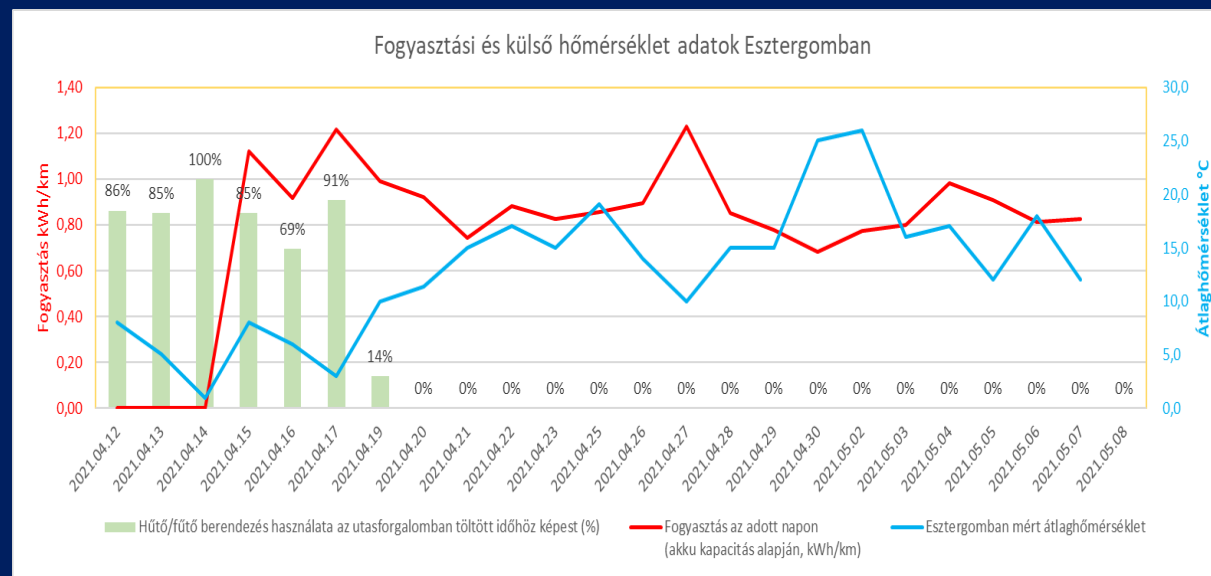
Az alábbi grafikonok (jobb oldali skálán a napi átlaghőmérséklet, bal oldalin a napi távolság és fogyasztás alapján becsült átlagfogyasztás) meggyőzően mutatják be ezt az összefüggést. Augusztusban, 20 fokot meghaladó napi átlaghőmérséklet mellett 1 kWh/km alatti átlagos fogyasztás volt jellemző Kaposváron (MAN Lion's City 12 busz fogyasztási adatai alapján). Hasonlóan meleg időben, 20-33 Celsius fok közötti átlaghőmérsékletnél 0,8 kWh/km átlagos fogyasztás figyeltek meg Szolnokon a SOR NS 12 busznál. A sofőrök egyre hatékonyabb vezetési gyakorlatát is jelezheti, hogy az átlagfogyasztást jelző görbe egyre simább, a megfigyelt időszak végére már enyhén csökkenést is mutat.





# Külső hőmérséklet és a segédüzemi rendszerek befolyása a fogyasztásra

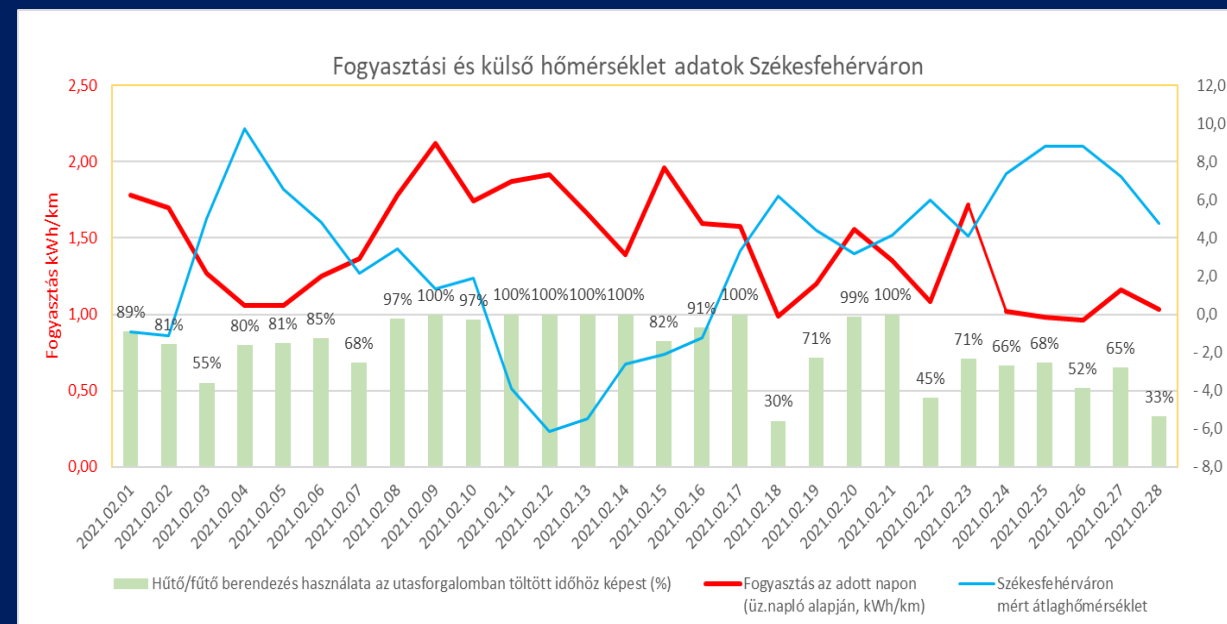
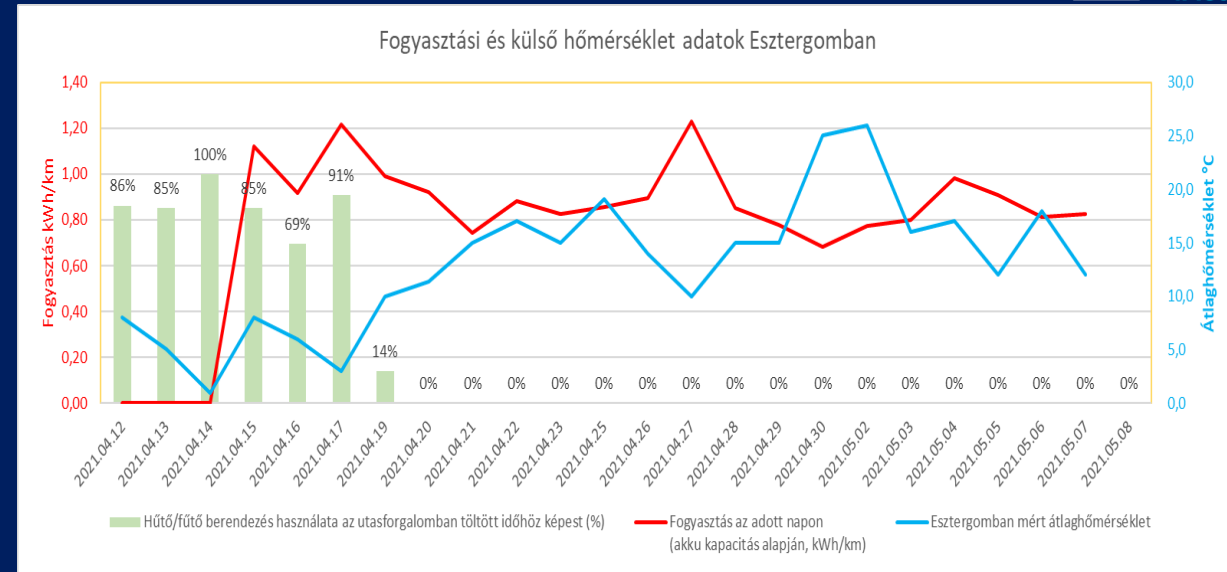
Áprilisban, átlagosan 5-15 fok között mozgó napi átlaghőmérséklet mellett 0,8 – 1,2 kWh/km között ingadozó átlagfogyasztást mutathatunk ki Esztergomban a fordákat kiszolgáló Mercedes-Benz eCitaro szóló buszok használatával összefüggésben. Székesfehérváron februárban, szinte folyamatos segédüzem használat mellett elég jelentős ingadozást mutatva, 1-2 kWh/km közötti tartományban mozgott az Ikarus City Pioneer 120 EL busz átlagos energiafelhasználása.



# Külső hőmérséklet és a segédüzemi rendszerek befolyása a fogyasztásra

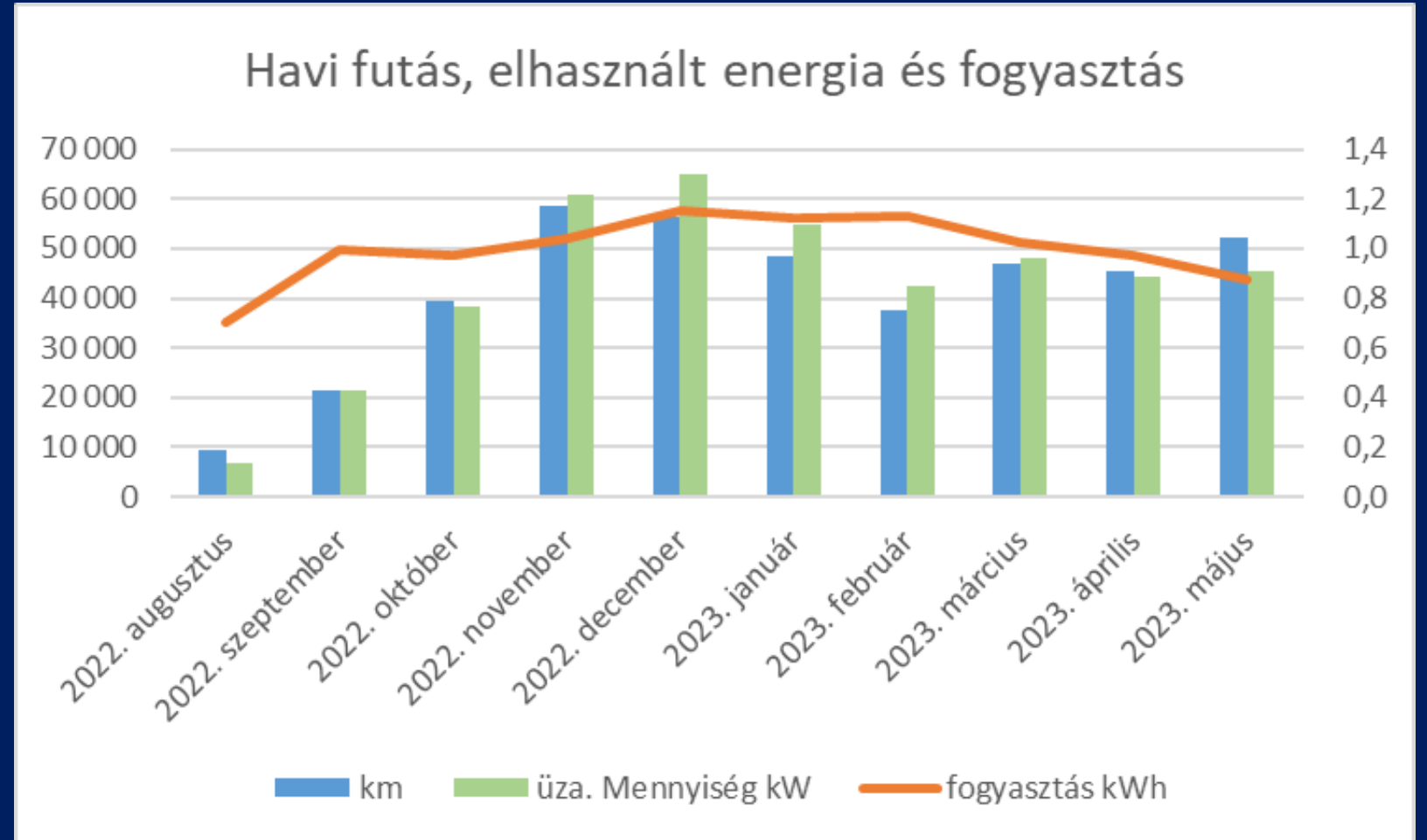
Áprilisban, átlagosan 5-15 fok között mozgó napi átlaghőmérséklet mellett 0,8 – 1,2 kWh/km között ingadozó Mercedes-Benz eCitaro fogyasztás.

Székesfehérváron februárban, szinte folyamatos segédüzem használat mellett elég jelentős ingadozást mutatva, 1-2 kWh/km közötti tartományban mozgott az Ikarus City Pioneer 120 EL busz átlagos energiafelhasználása.



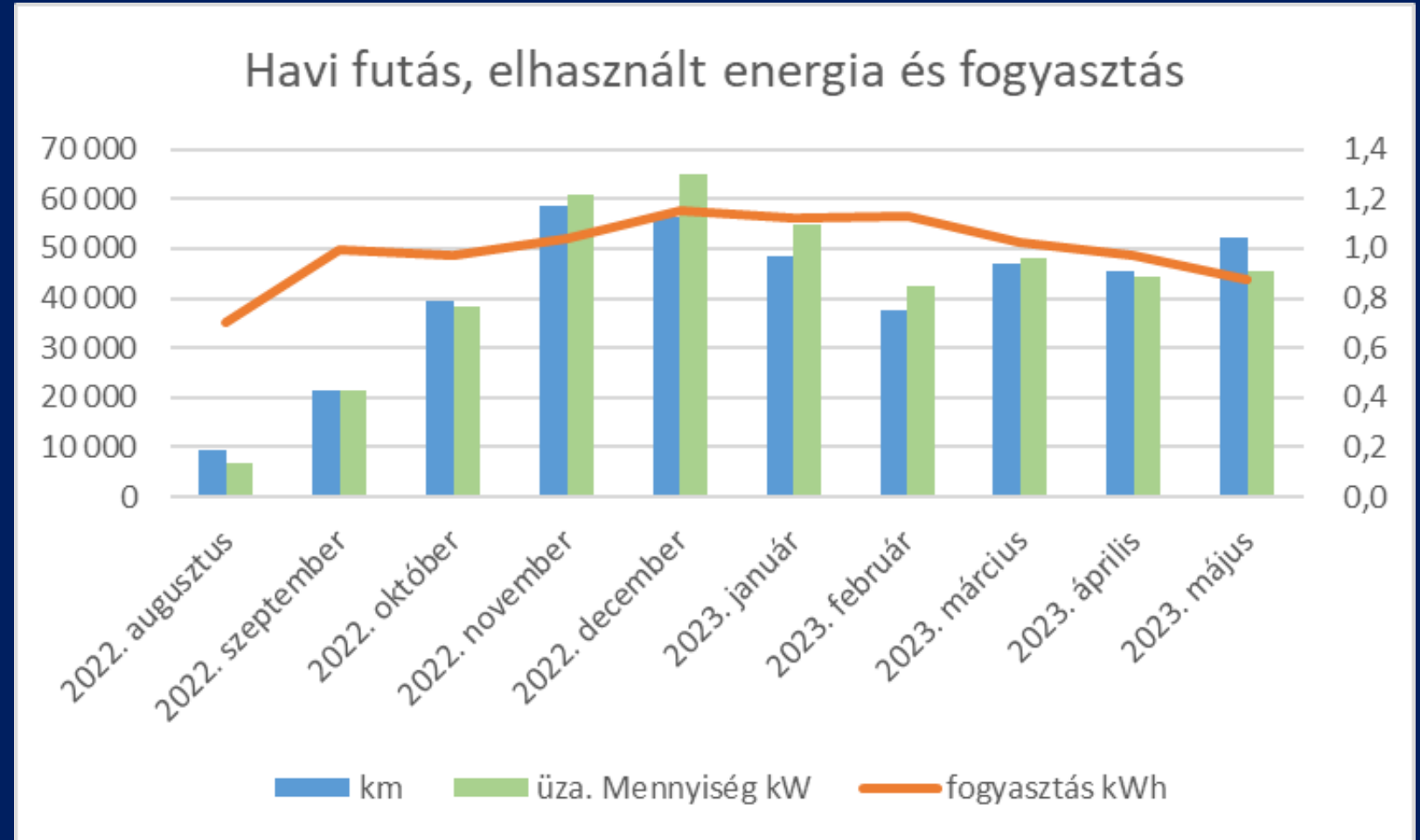
## Hosszú távú üzemeltetésből eredő tapasztalatok

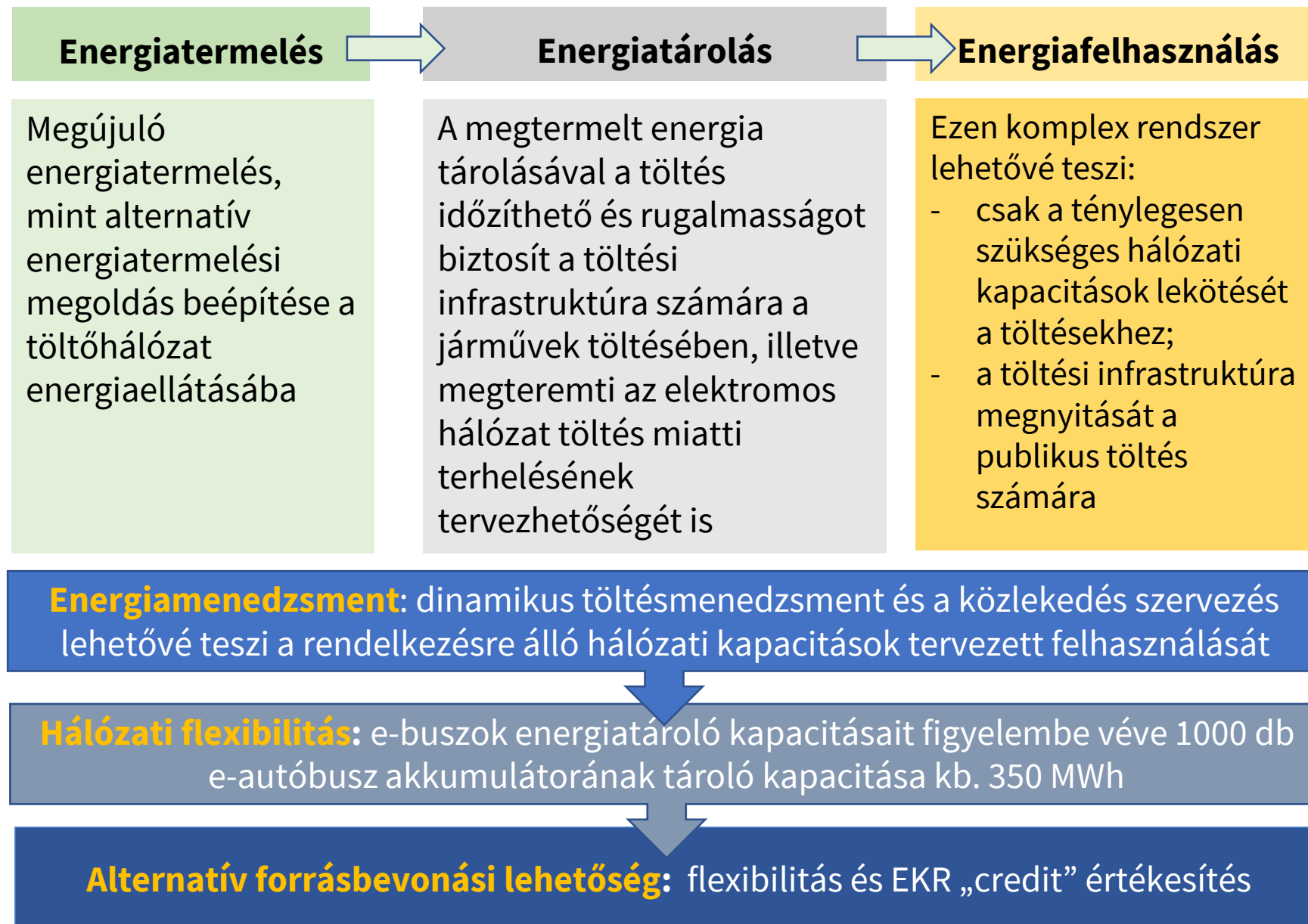
A Miskolcon átadott 10 db BYD K9UD elektromos autóbusz üzemeltetése során kapott adatokból is egyértelműen kiolvasható a külső átlaghőmérséklet lényeges befolyása az átlagos üzemanyagfogyasztásra.



# Hosszú távú üzemeltetésből eredő tapasztalatok

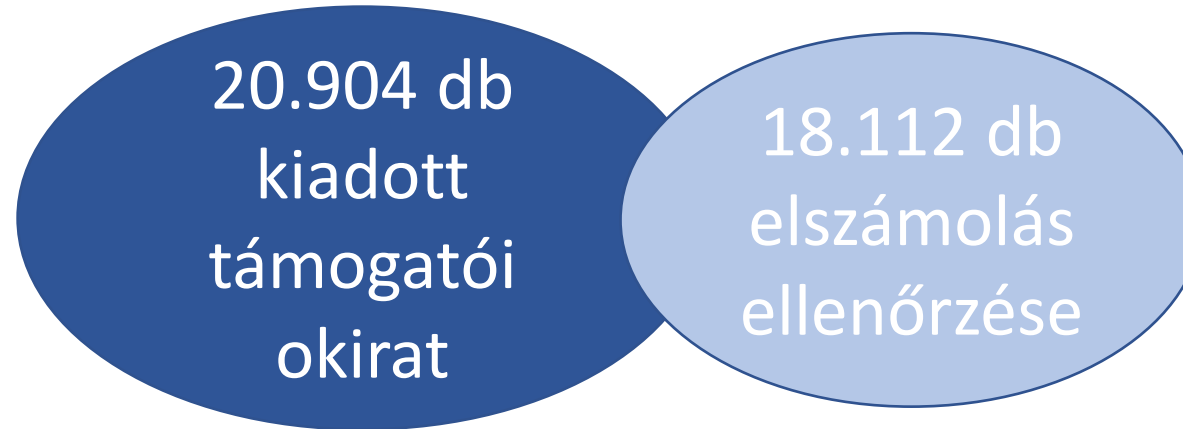
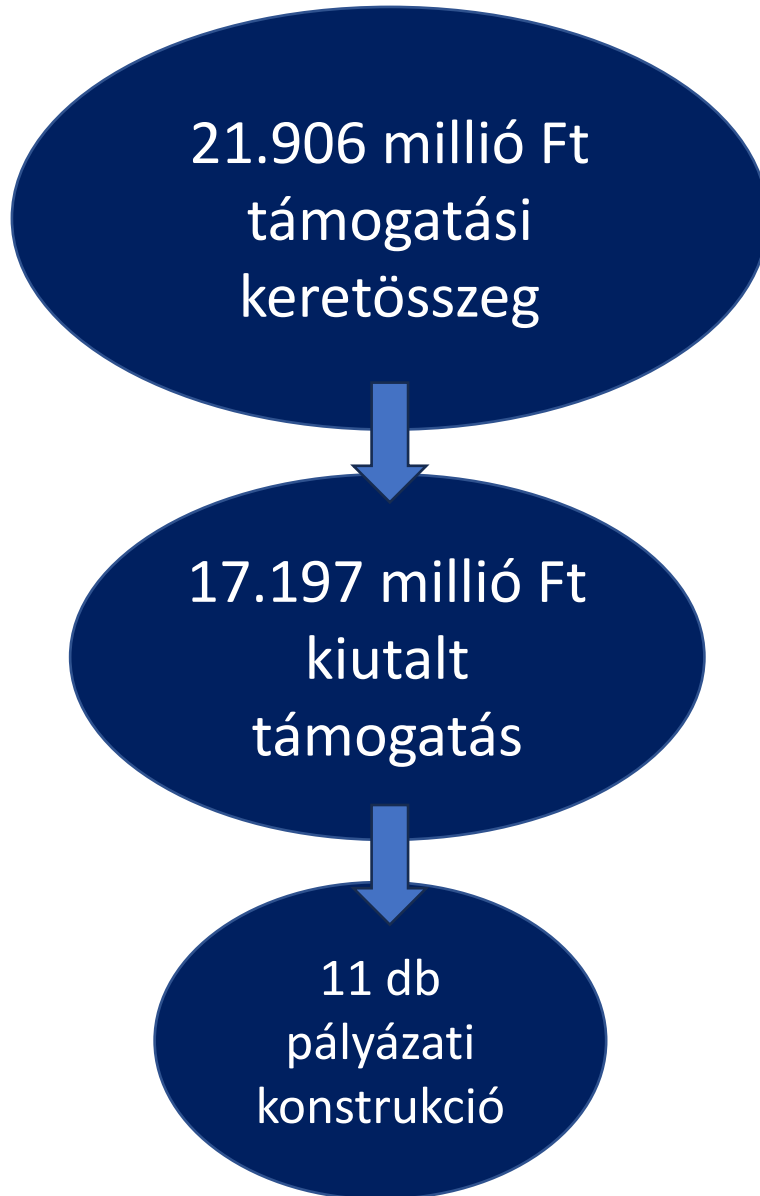
A Miskolcon átadott 10 db BYD K9UD elektromos autóbusz üzemeltetése során kapott adatokból is egyértelműen kiolvasható a külső átlaghőmérséklet lényeges befolyása az átlagos üzemanyagfogyasztásra. A téli hónapok alatt az átlagfogyasztás határozottan 1 kWh felé emelkedik, míg a tavasztól őszi tartó időszakban ezt az értéket csak alulról közelíti meg.



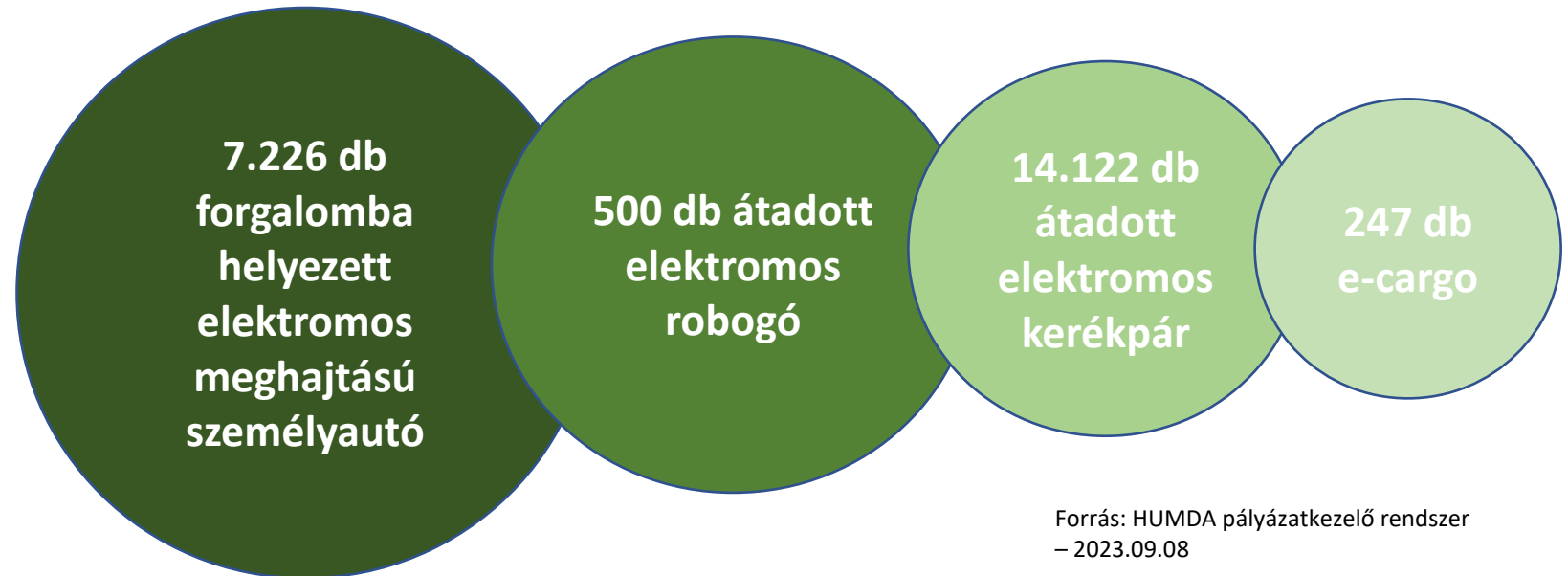


Ma már nincs „stand alone” zöld mobilitás: Komplex energetikai rendszer tud gazdaságosan, hatékonyan és energiabiztonsági szempontok mellett fenntarthatóan működni, melynek egy része a zöld mobilitás ...

# Elektromobilitási programok számokban



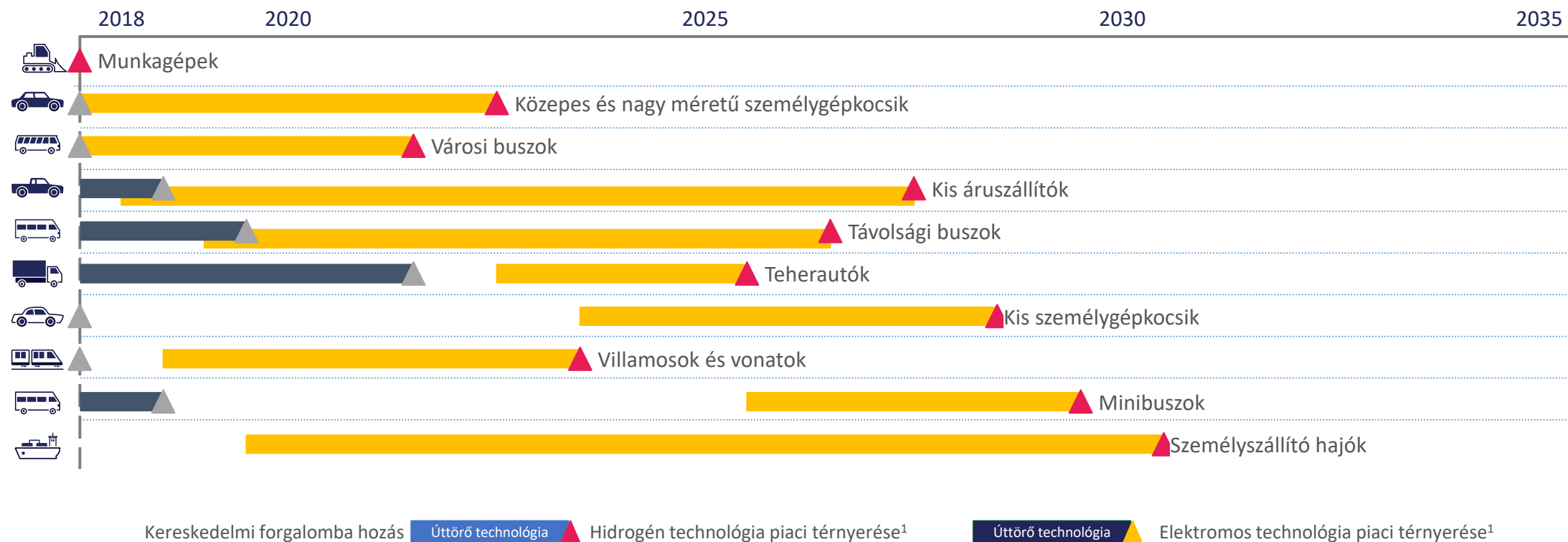
## EREDMÉNYEK





# Az elektromosság és a hidrogén kettős szerepet fog játszani a mobilitásban – egymástól eltérő felhasználási területeken alkalmazási esetek

## Technológiai fejlettségi szint előrejelzése



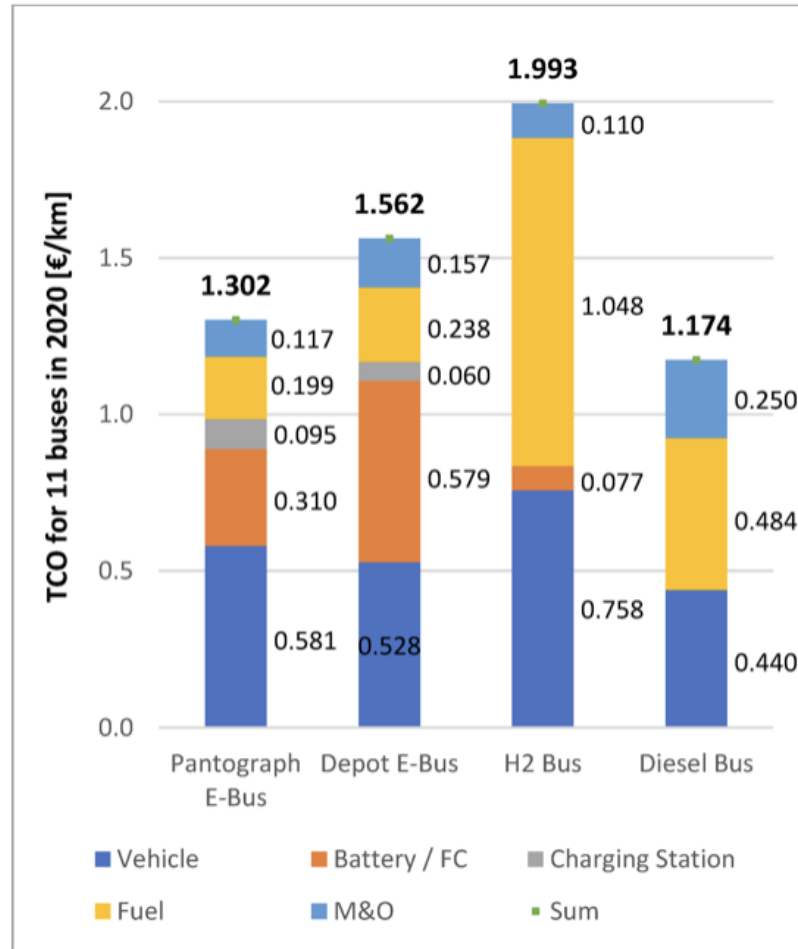
1. A piaci térnyerés az által van definiálva ha az eladások meghaladják az 1%-ot az adott szegmens elsődleges piacán belül.  
Forrás: Hydrogen Council

# A hagyományos dízel -, az elektromos -, és a hidrogén buszok mozgatórugói, előnyei és hátrányai

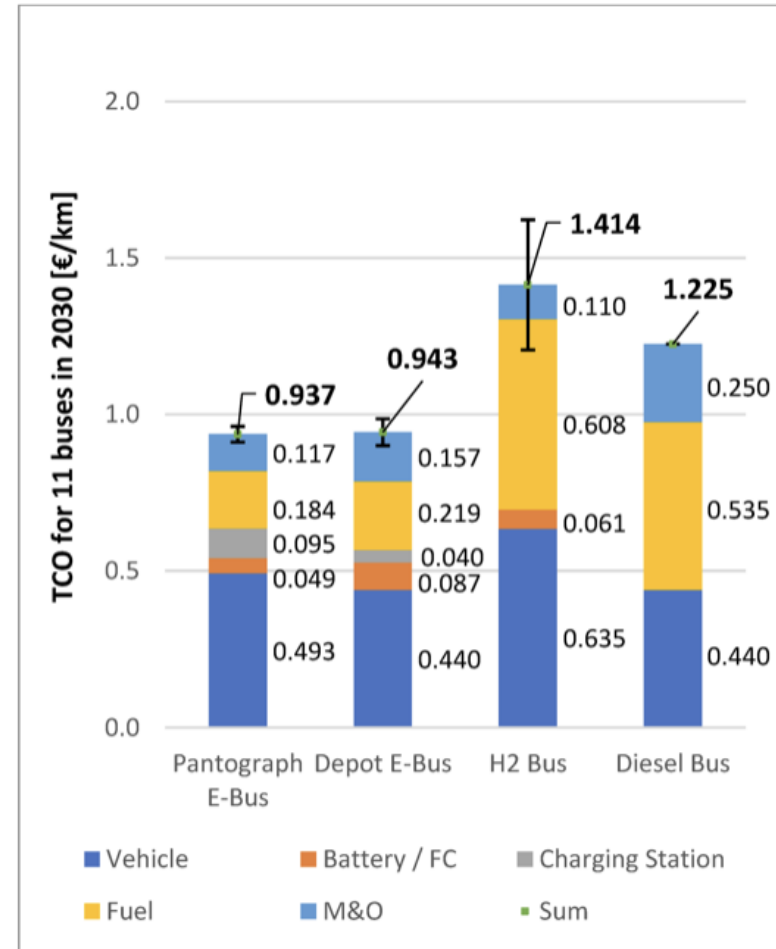
Hagyományos dízel buszok	Elektromos buszok	Hidrogén buszok
<b>Előnyök</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Alacsony CAPEX</li><li>• Jól bevált technológia</li></ul> <b>Hátrányok</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Magasabb OPEX az élettartam alatt</li><li>• Lakossági megítélés</li><li>• Szennyezőanyag és CO<sub>2</sub> kibocsátás</li><li>• Jogszabályi korlát: kötelező emisszió-csökkentés</li><li>• Jelentős zajszennyezés</li></ul>	<b>Előnyök</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Zéró kibocsátás</li><li>• Energiahatékonyság</li><li>• Alacsony OPEX (különösen, ha alacsony költségű villamos energiával töltik)</li><li>• Csendes működés</li></ul> <b>Hátrányok</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Korlátozott hatótáv (téli üzemeltetés alatt különösen)</li><li>• Mérsékelt/ magas CAPEX (drága akkumulátor)</li><li>• A töltési infrastruktúra kiépítése és fenntartása költséges</li><li>• Hosszabb töltési idő</li><li>• A töltési-kisütési ciklusok száma véges: 2000-5000 ciklus</li></ul>	<b>Előnyök</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Zéró kibocsátás</li><li>• Üzemanyag-hatékonyság</li><li>• Nagyobb hatótávolság</li><li>• Alacsony OPEX</li><li>• Mérsékelt üzemanyagköltségek (a hidrogéngyártás elterjedésével további javulás várható)</li></ul> <b>Hátrányok</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Magas CAPEX</li><li>• A hidrogén-töltőhálózat OPEX költségei is magasak, a kiépítés és fenntartás jelentős kihívást jelent</li><li>• A zöld hidrogén előállítása költséges</li></ul>



# A hagyományos dízel -, az elektromos -, és a hidrogén buszok teljes tulajdonosi költségeinek (TCO) várható alakulása



(a)



(b)

# Lehetőségek

## **Egységesítés, monitorozás**

Fontos egy egységes adatgyűjtés feldolgozás, összehasonlíthatóvá kell tenni az egyes típusok üzemanyagfogyasztását, karbantartási költségeit, teljes élettartam költségét, nem utolsósorban az 1 fő utas 1 km-re történő elszállításának költségét (utaskapacitás fontossága).

## **Flották növelése**

Jelenleg számos helyen futnak 5-15 db járműből álló elektromos flották. Szükséges és szakmailag előremutató egy országosan is értékelhető elektromos üzemméret támogatása, ahol jól modellezhető egy teljes városi elektromos járműflotta üzemeltetése. Ez a gyakorlatban 40-60 db járművet jelent, a hozzá szükséges töltő, energiaellátó és tároló infrastruktúra kiépítésével.

## **Támogatások**

A klímavédelemre jelentős EU-s források állnak majd a jövőben rendelkezésre, melyből a közösségi közlekedés, járműcsere program viszonylag rövid idő alatt tud eredményeket hozni, melyek megtérülését a CO2 megtakarításból származó kvóta EKR értékesítése is segíti.