

ZÖLD BUSZ PROGRAM – tapasztalatok és jövő

Dr. Mészáros Virág – vezérigazgató

HUMDA MAGYAR MOBILITÁS-FEJLESZTÉSI ÜGYNÖKSÉG ZRT.

A HUMDA Zrt. kibocsátás mentes mobilitás-fejlesztési tevékenysége



Zöld mobilitás fejlesztése

- A lakossági és üzleti **elektromobilitás** fejlesztése
- **Zéró emissziós tömegközlekedés** ösztönzése
- **Energiagazdálkodási fejlesztések**
- **Szempléletformálás**



Hidrogén gazdaság fejlesztése

- A **Nemzeti Hidrogén Stratégia 2030** végrehajtásának támogatása
- **Adatgyűjtés és elemzés**
- **Képzési beavatkozási pontok azonosítása**
- **Disszemináció, szempléletformálás**

Zöld Busz Program továbbfejlesztése (2023-ra 35,9 millió HUF támogatás és 135 e-busz a forgalomban)

Zöld Kukásautó Program (3 MJV önkormányzat)

Infrastruktúra fejlesztés (HRS telepítés– EV infrastruktúra fejlesztés előkészítése)

Korábbi elektromobilitási támogatási programok (11) **pályázatkezelése**, 2023. évi **Autómentes Nap** támogatása és **Egyedi elektromobilitási támogatások** (szempléletformálás)

Jedlik Ányos Terv felülvizsgálata az elektromobilitás fejlesztésére

H₂ Képzési Projekt,

H₂ Busz Roadshow Projekt (Budapest és 6 vidéki város)
H2V fejlesztés támogatás



Szakpolitikai
célok,
hazai zöld
mobilitáshoz
kapcsolódó
stratégiák
támogatása



Jedlik Ányos Terv
Zöld Busz Program
Nemzeti Hidrogén
Stratégia
Akkumulátor stratégia



Szakpolitikai
dimenzió

Infrastruktúra
fejlesztés,
piaci katalizátor



Zöld
mobilitási
integrátor
szerepkör



Zöld mobilitáshoz
kapcsolódó
innovációk,
komplex
energetikai
megközelítés

Megvalósítási
dimenzió

Szemlélet-
formálás és
kapcsolódó
képzési
anyagok
fejlesztés

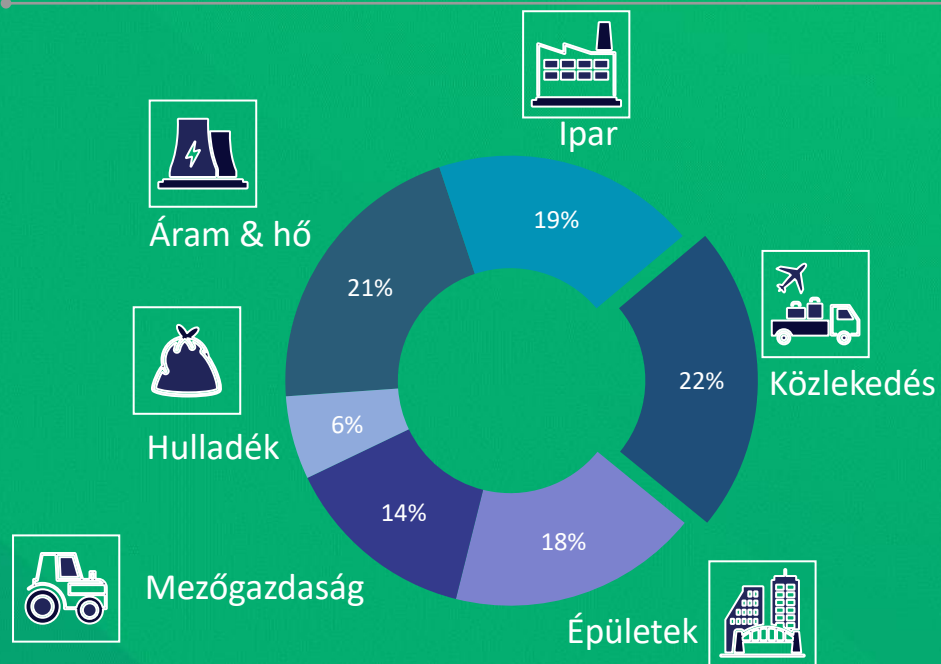


Társadalmi
dimenzió

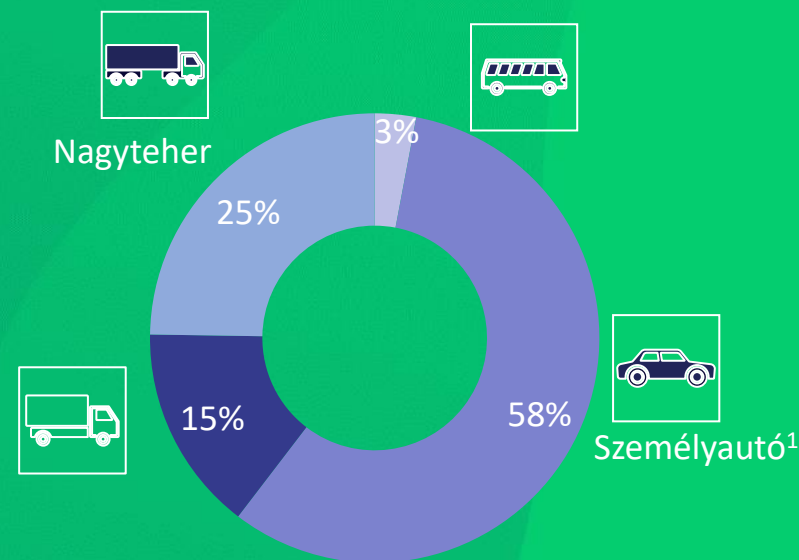
A közlekedési szektor kritikus szerepe a kibocsátásban

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

Magyarország CO2e kibocsátása szektoronként (2022)



Magyarország CO2e 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 légiközlekedés annak <0.1%-a (~8 ezer tCO2e), a nemzetközi légiközlekedés pedig ~6%-a (~860 ezer tCO2e).

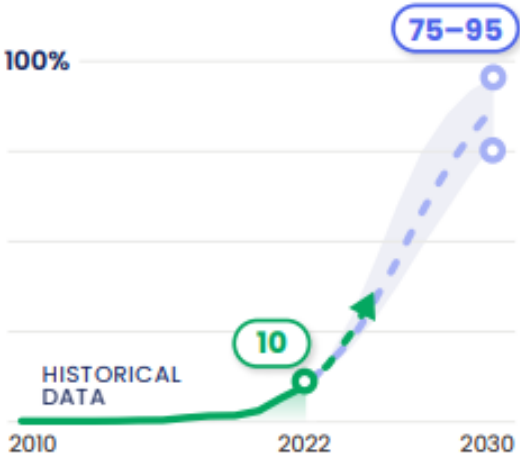
Forrás: European Environment Agency, BCG elemzés

State of Climate Action 2023 néhány megállapítása

RIGHT DIRECTION, ON TRACK

TRANSPORT N/A^b

Increase the share of EVs to 75–95% of total annual LDV sales.



Jó irány, de nem megfelelő lépték

- EV arány teljes LDV flottában, két-és háromkerekű eladásokban
- KÖZÖSSÉGI KÖZLEKEDÉS infrastruktúra fejlesztés
- Bicikliutak aránya
- BEV és FCEV arány növelése NEHÉZGÉPJÁRMŰ SEKTORBAN

ENERGIAHATÉKONYSÁG!!!

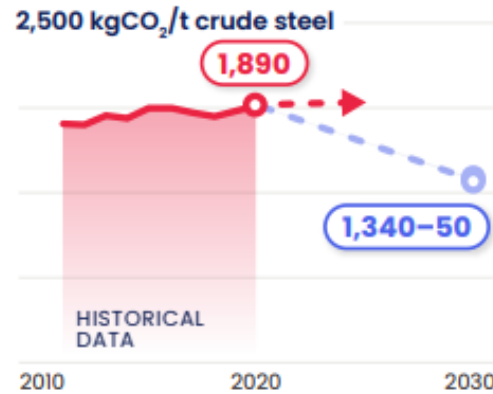
Jó irány, de nem megfelelő lépték

- Áramtermelés karbonintenzitása
- Pénzügyi ösztönzők
- Mezőgazdaság, élelmiszerek
- Ipari dekarbonizáció

WRONG DIRECTION, U-TURN NEEDED

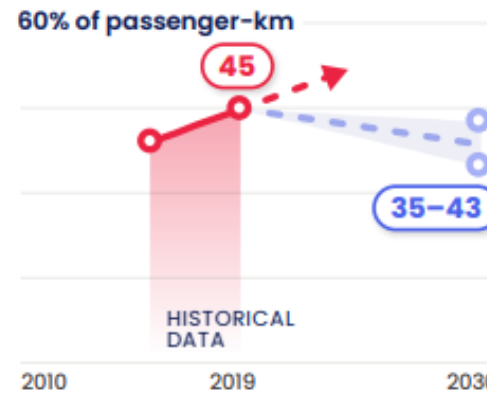
INDUSTRY U-turn needed

Lower the carbon intensity of global steel production to 1,340–50 kgCO₂/t crude steel.



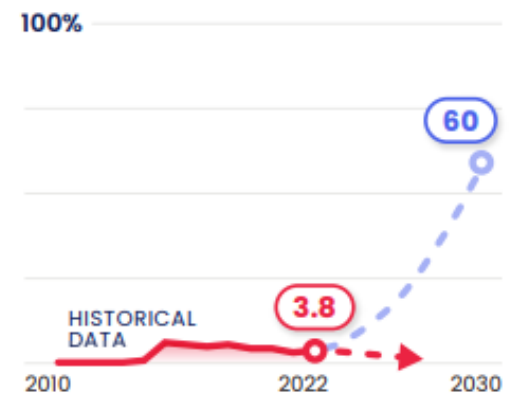
TRANSPORT U-turn needed

Reduce the percentage of trips made in passenger cars to 35–43%.



TRANSPORT U-turn needed^b

Increase the share of BEVs and FCEVs to 60% of total annual bus sales.



Nagy kihívás a közlekedési szektor dekarbonizációja

Megoldás



a közösségi közlekedés részarányának növelése

Közösségi
közlekedés
részarányának
növelése



Alternatív
hajtásláncok –
technológiai
diverzitás
biztosítása



Tény alapú
döntések, komplex
rendszerek,
testreszabott
megoldások

Alacsony emisszió
Valós idejű adatok
Versenyképes



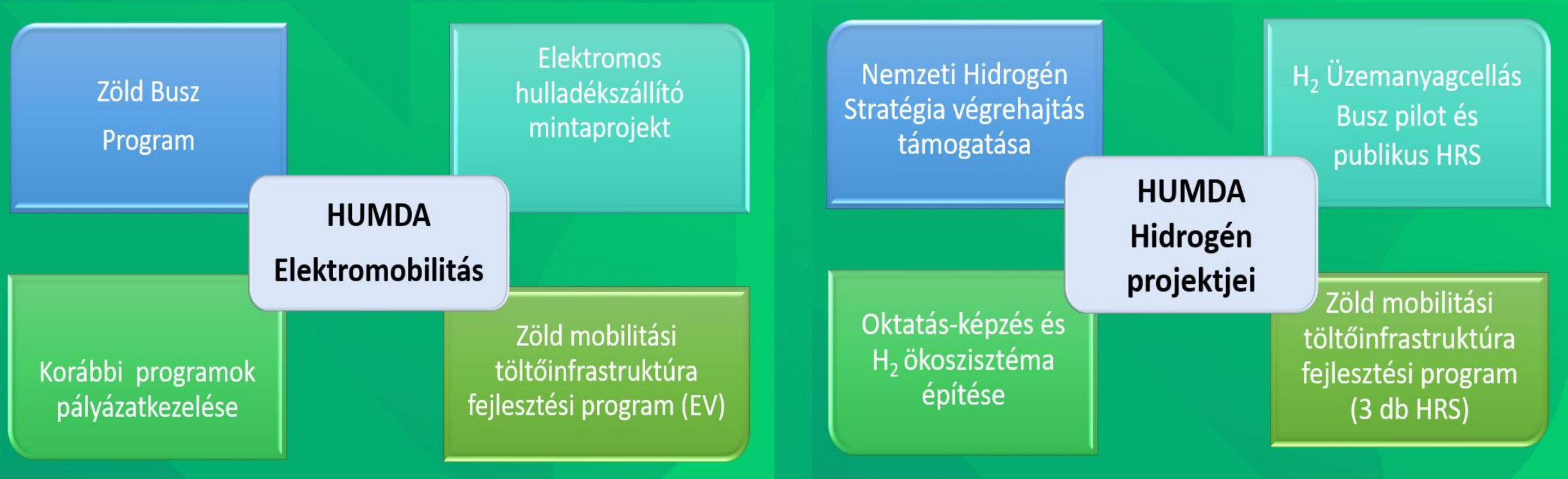
Infrastruktúra
Szolgáltatás
Üzemeltetés



Az üzemeltetés
biztosítja az
utasélményt

Elektromobilitáshoz kapcsolódó és hidrogén projektjeink

Cél: a közlekedés káros anyag kibocsátásnak minél nagyobb mértékű csökkentése



TÁMOGATÁSI PROGRAMOK EDDIGI EREDMÉNYEI

EV-
CHARGER

CAR

TAXI

MOTOR-
CYCLE

E-SCOOTER

PEDELEC

BUS

CARGO
BIKE

**Zöld
rendsámok és
előnyök**

171 EV töltők

~ 48.000 zöld rendszámú jármű

**Támogatási
programok**

Elektromos taxi flották

~ 7500 elektromos autó

**Iparfejlesztési
program**

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

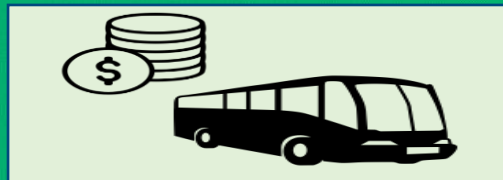
139 zéró emissziós városi busz

A Zöld Busz Program elemei

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

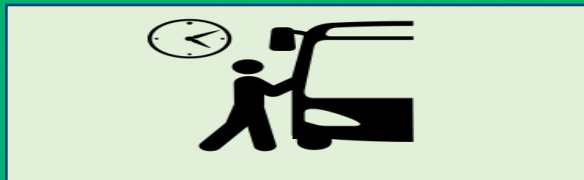
Forrás: hazai központi költségvetési forrás : 35,9 Mrd Ft

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

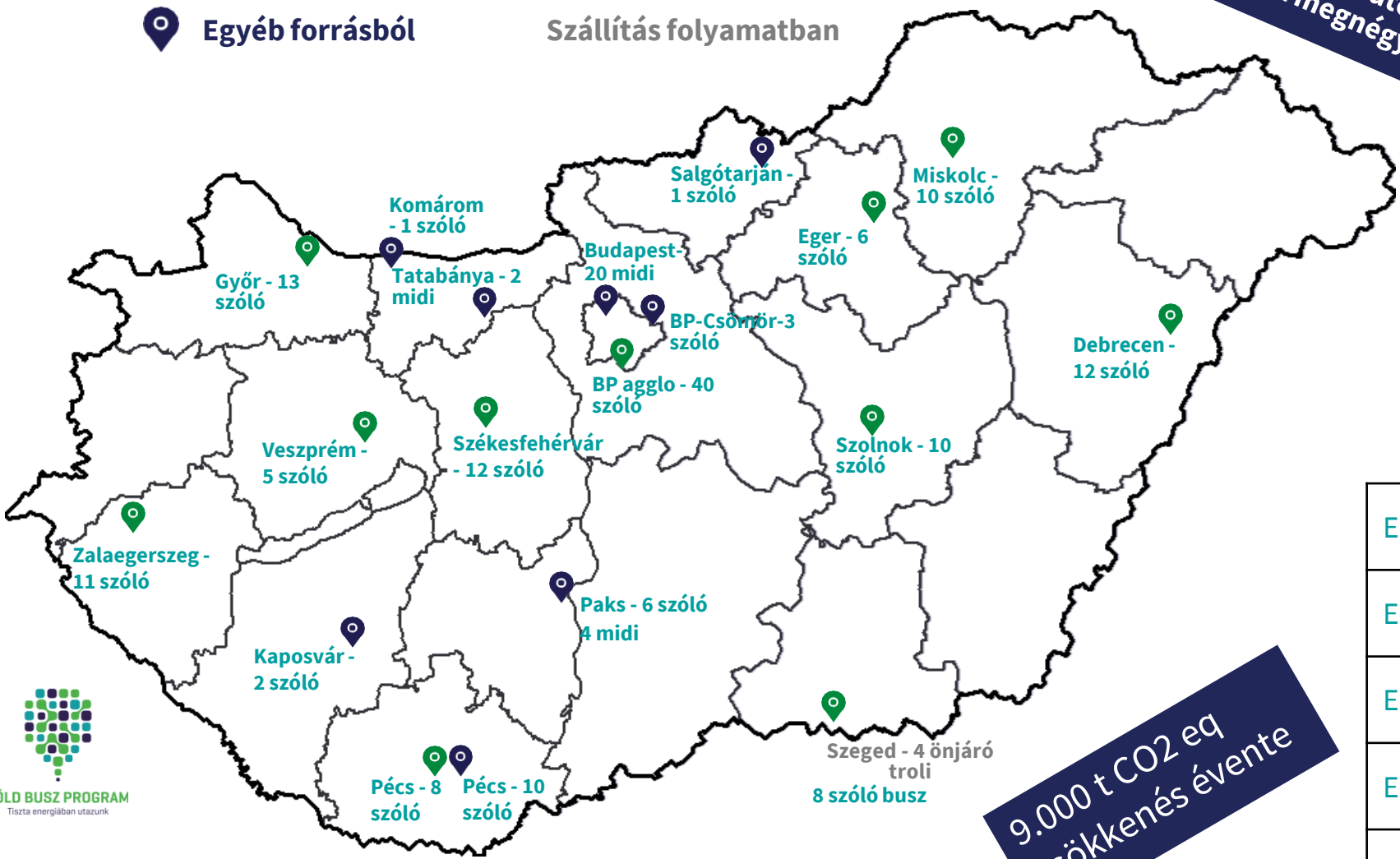
- **25 ezer alatti városok**
- **Komplex energetikai-mobilitási projektek (szektorintegráció)**
- **Iskolabusz program**
- **Elektromos Hulladékszállító Mintaprojekt**
- **Zöld Busz Program hidrogén kiterjesztésének előkészítése**

Zéró emissziós buszok Magyarországon







-  ZBP forrásból
-  Egyéb forrásból

-  Leszállított járművek
-  Szállítás folyamatban

A ZBP által támogatott járművek átadásával az elektromos autóbuszállomány közel megégszereződik



A meglévő buszállomány megoszlása gyártók szerint

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

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

9.000 t CO2 eq csökkenés évente

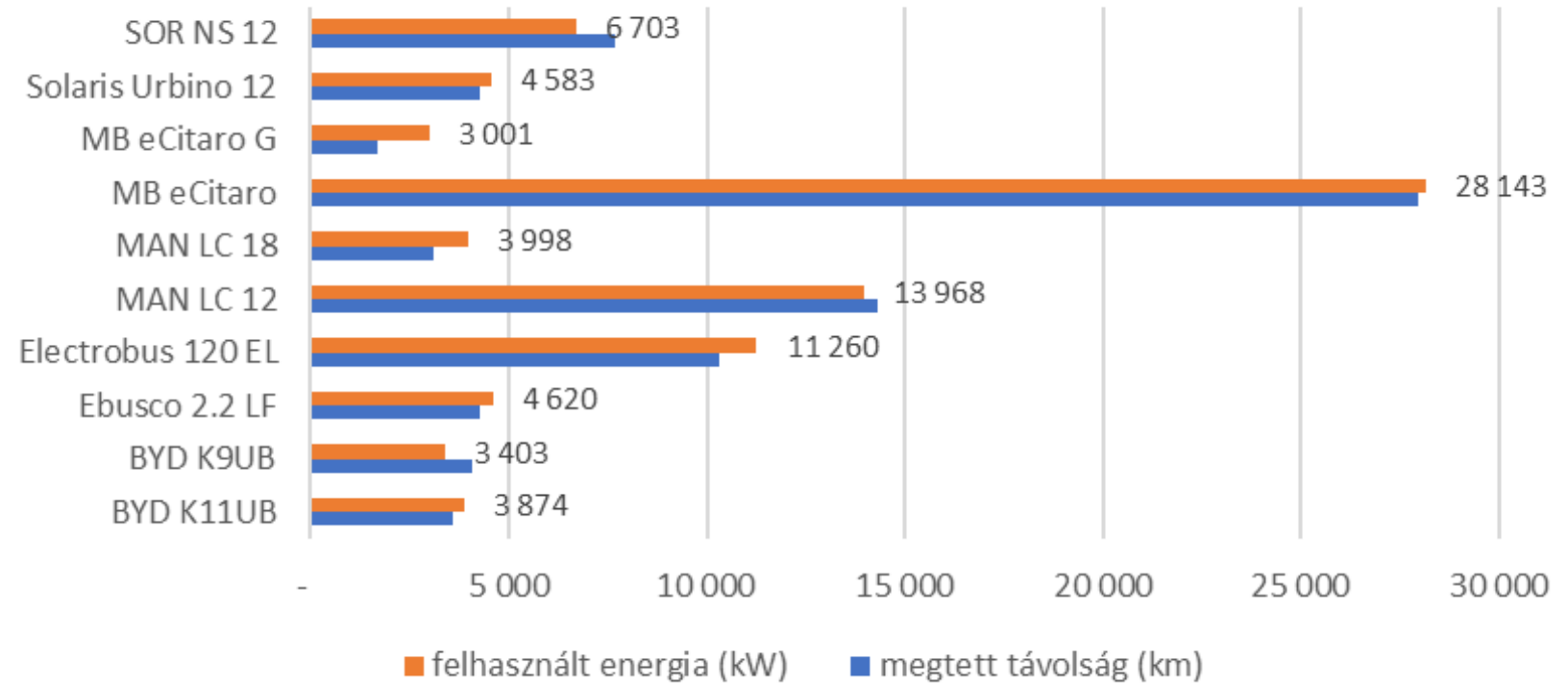


A Demonstrációs Mintaprojekt értékelése

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)**

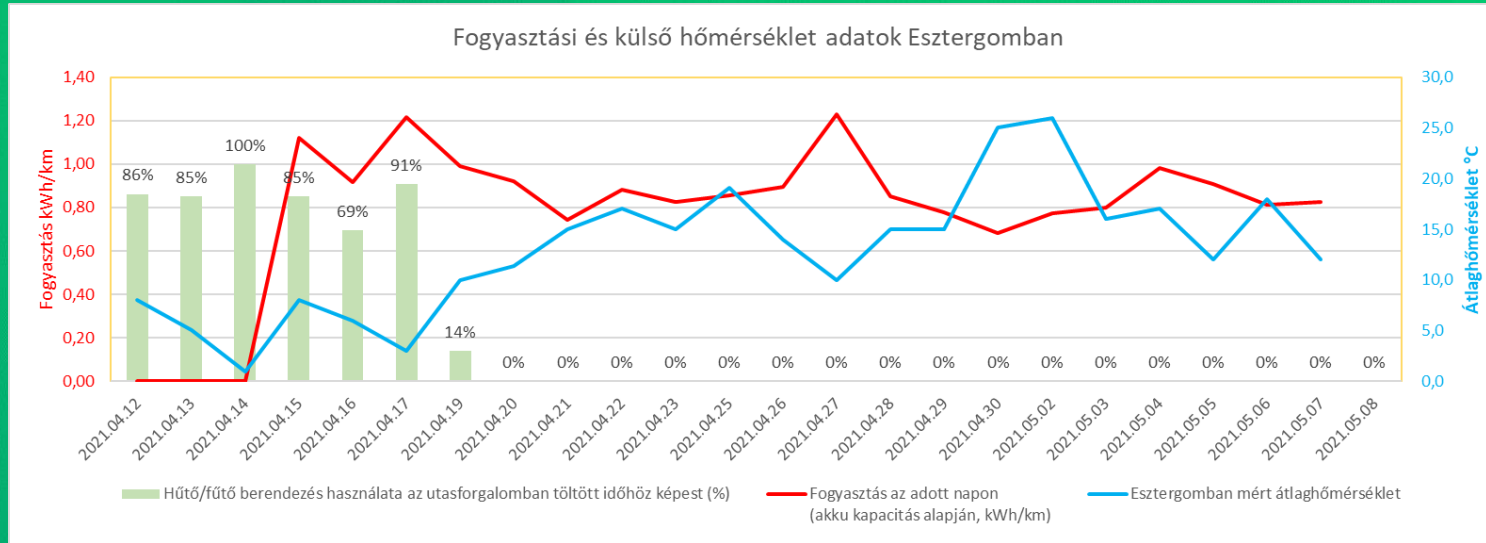
Megtett távolság (km) és elfogyasztott energia (kWh)
busztípusok szerint



A Demonstrációs Mintaprojekt értékelése

Külső hőmérséklet és a segédüzemi rendszerek befolyása a fogyasztásra

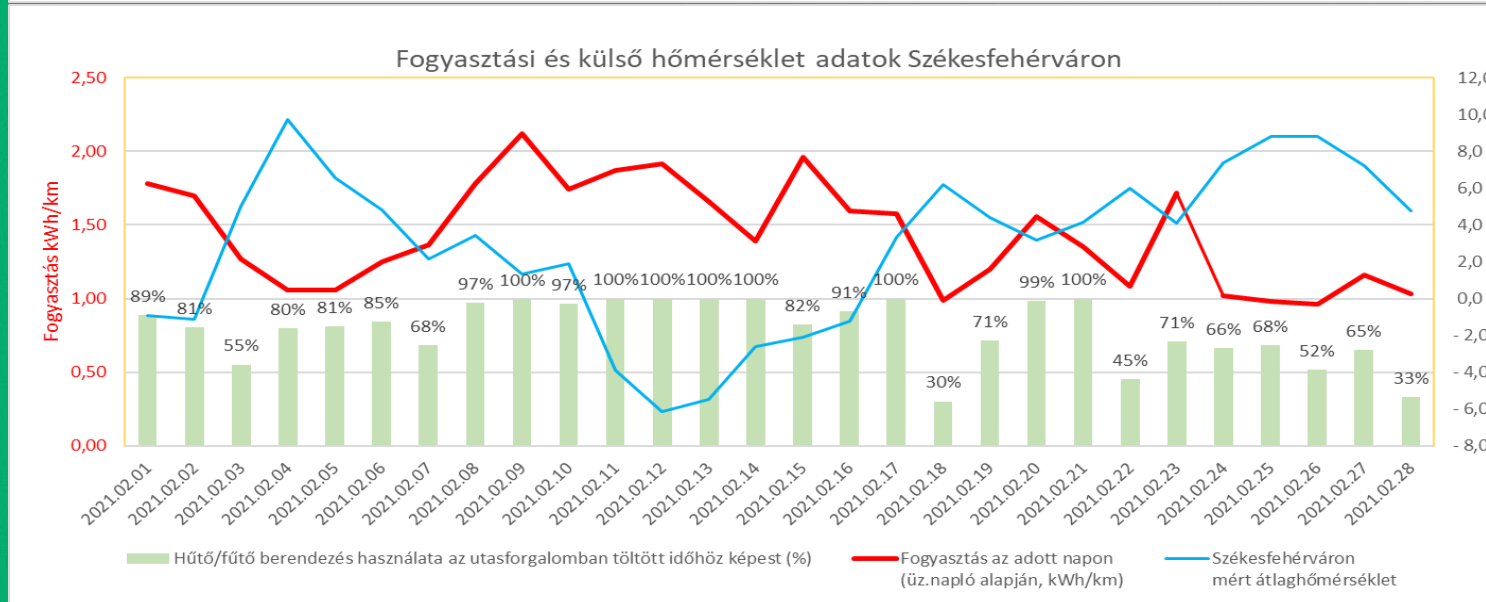
0-25 fok napi
átlaghőmérséklet
0,8 – 1,2 kWh/km



Mercedes-Benz
eCitaro

(-6) – 10 fok napi
átlaghőmérséklet
szinte folyamatos
segédüzem használat
mellett

1-2 kWh/km



Ikarus City
Pioneer 120 EL

Zöld Busz Program további lehetőségei

ZÖLD BUSZ PROGRAM TOVÁBBI FÓKUSZAI

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

HIDROGÉN DEMO BUSZ PROJEKT

ZBP ÜZEMELTETÉSI ADATOK, TAPASZTALATOK ELEMZÉSE

HAZAI ÖSSZEHOSONLÍTÁSOK

SZEMLÉLETFORMÁLÁS - ZÖLD MOBILITÁSI JÁRMŰ MINT TÁRSADALMI OBJEKTUM - EDUKÁCIÓ ÉS PÁLYAORIENTÁCIÓ

Zöld Busz Program jövő

Zöld Hulladékszállító mintaprojekt és zöld infrastruktúra fejlesztés

Zöld Busz Program

(ZBP) továbbfejlesztése:

- ✓ támogatási keret emelés (+11,6 mrd Ft): ZBP keret 2023-ra 35,9 mrd HUF és a program eredményeként 135 e-busz a forgalomban az év végére és az új támogatások eredményeként várhatóan további 40 db e-busz kerül majd a forgalomba

- ✓ keretemelés 2026. végéig tartó feladatai:



ZBP program folytatása hazai városokban (25 ezer lakos alatti városokban is)

ZBP-hez kapcsolódó komplex energetikai rendszer

Energiatermelés

Energiatárolás

Energiafelhasználás



Iskolabusz program pilot projekt indítása vidéki településeken



Hidrogén üzemanyagcellás hajtású zéró emissziós járművek beszerzése (3 db)

Elektromos hulladékszállító Mintaprojekt (Zöld Kukásautó Program) előkészítése:



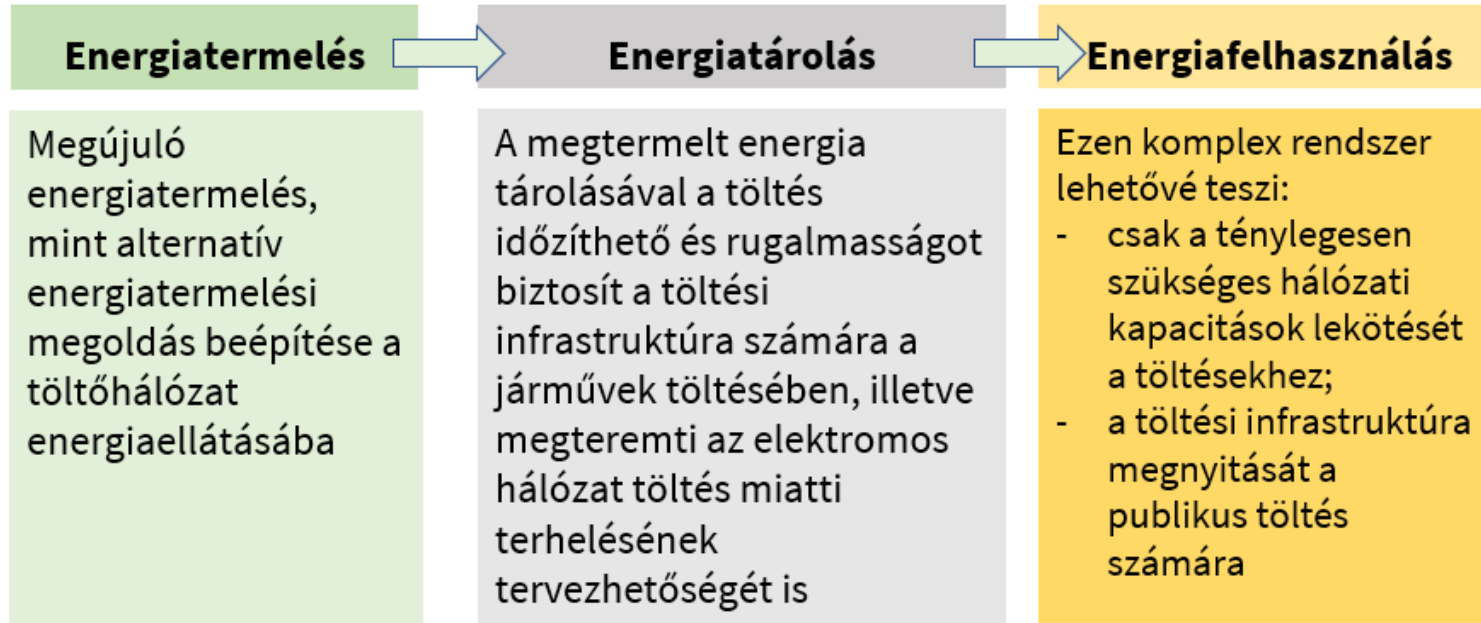
- ✓ támogatási keret a ZBP részeként: 2,0 mrd Ft
- ✓ Mintaprojekt helyszínei: **Debrecen MJV**, Paks Város és Szabolcs-Szatmár-Bereg Megyei Szilárdhulladék-gazdálkodási Társulás kedvezményezettekkel;
- ✓ Mintaprojekt szakmai tartalma: 5 db + 3 db új, tisztán elektromos meghajtású hulladékgyűjtő és szállító, tömörítő lapos tehergépjárművek és a töltésükhöz szükséges kompatibilis töltőinfrastruktúra beszerzése

Zöld Mobilitási Infrastruktúra (ZMI) projekt:

- ✓ Elektromos gépjármű és hidrogén töltési infrastruktúra fejlesztéshez szükséges források megteremtése
- ✓ Megvalósítás lehetséges üzleti modelljeinek feltérképezése
- ✓ Potenciális lokációk vizsgálata
- ✓ Töltőinfrastruktúra műszaki megoldásainak vizsgálata

Zöld Busz Program és energiahatékonyság – komplex megközelítés

Komplex energetikai szemlélet megjelenik a ZBP-ben



Energiamenedzsment: dinamikus töltésmenedzsment és a közlekedés szervezés lehetővé teszi a rendelkezésre álló hálózati kapacitások tervezett felhasználását

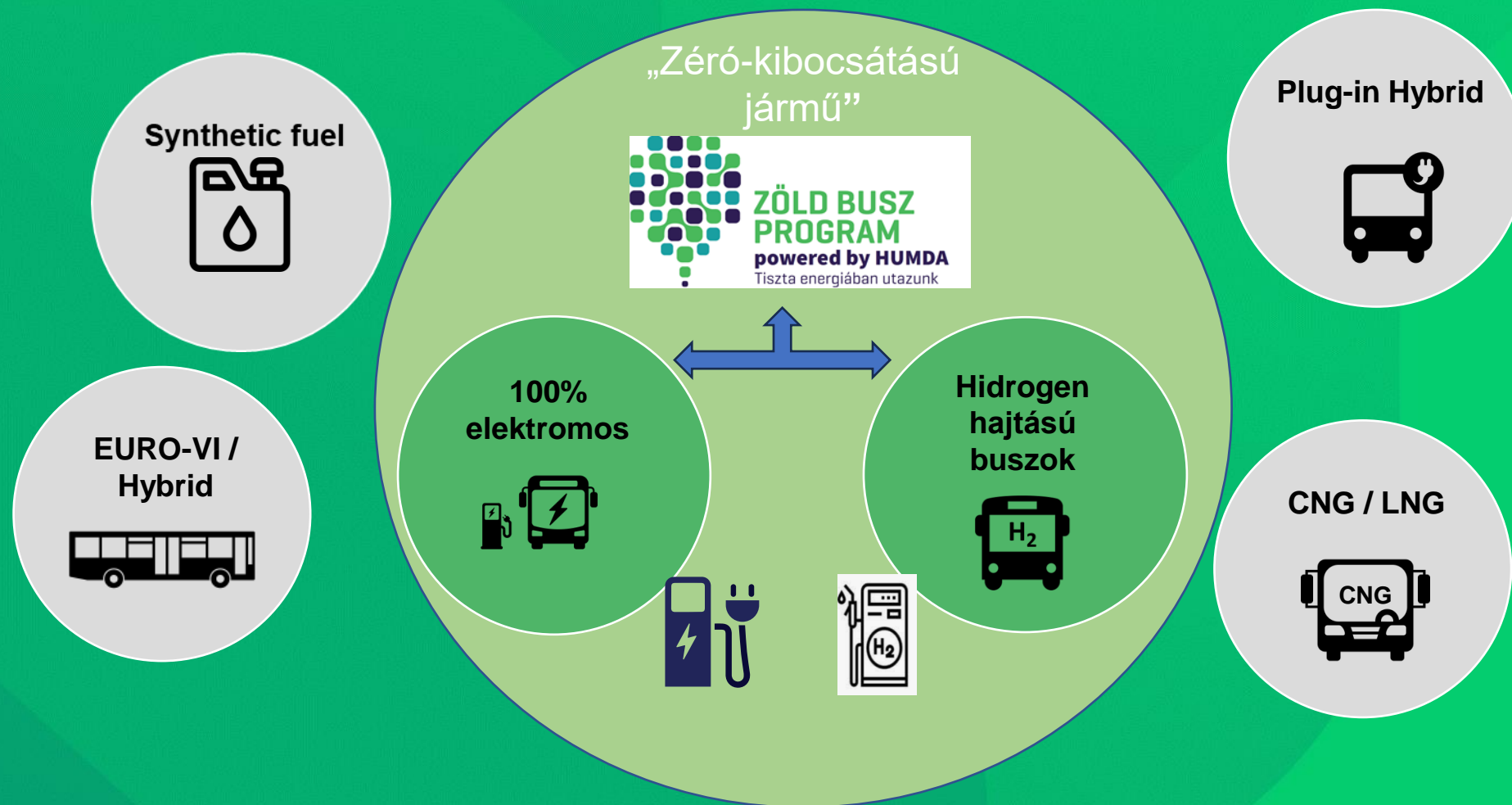
Hálózati flexibilitás: e-buszok energiataroló kapacitásait figyelembe véve 1000 db e-autóbusz akkumulátorának tároló kapacitása kb. 350 MWh

Alternatív forrásbevonási lehetőség: flexibilitás és EKR „credit” értékesítés

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

IRÁNY A JÖVŐ - ZÉRÓ KIBOCSÁTÁSÚ BUSZOKKAL

„Tiszta jármű”



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

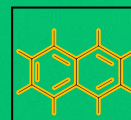


Technológiai jellemzők



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



Üzemeltetési költségek – mitől függ a hajtáslánc versenyképessége?

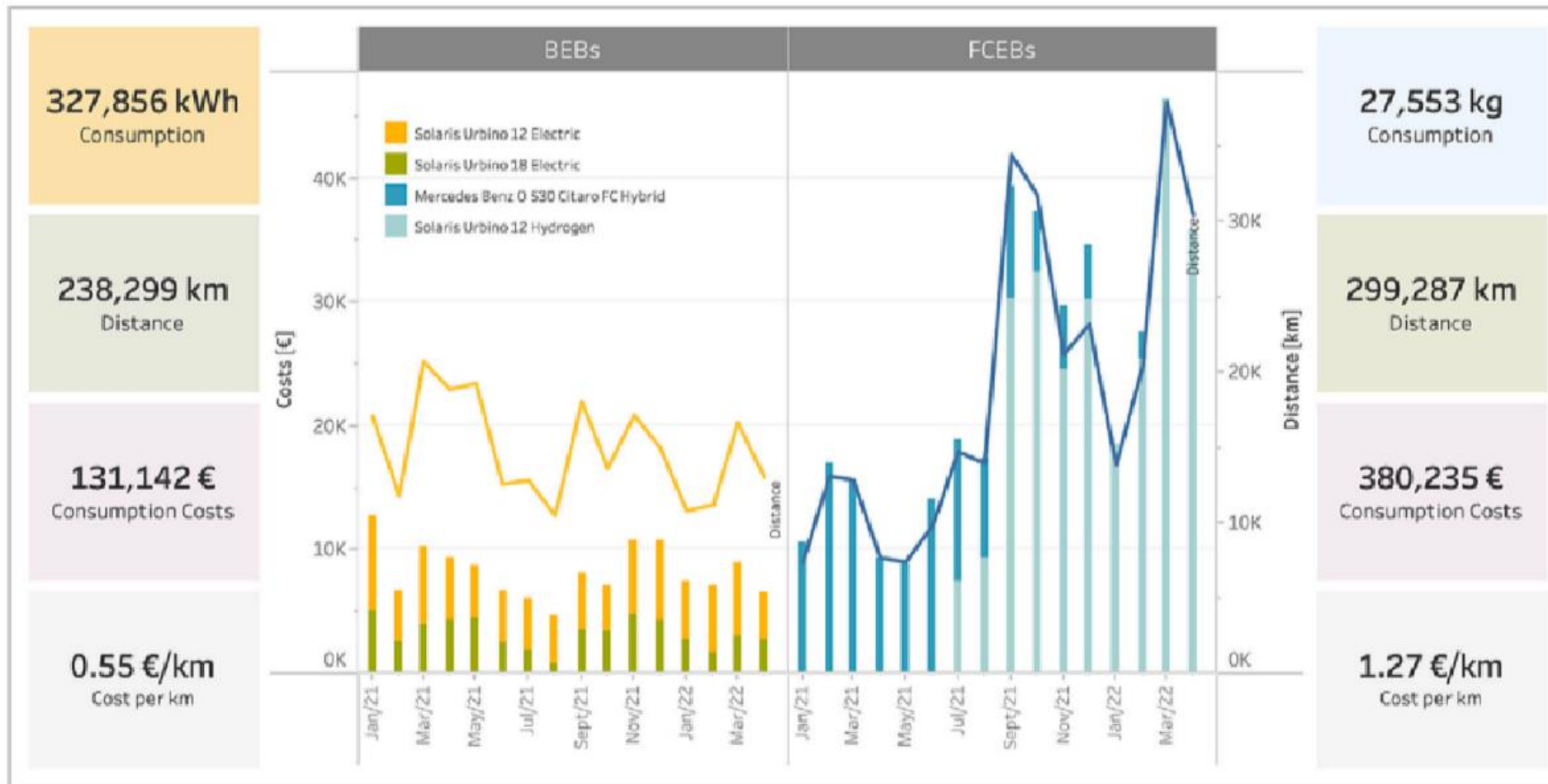


Fig. 17. Consumption, distances, and operational costs from January 2021 to April 2022 for the analysed ZEB fleet. The following cost figures were used in combination with the monitored data: costs: (i) 13.80 €/kg H2 in IIT's station [49]; (ii) 0.40 €/kWh for recharges in public streets [62].

EMISSZIÓ
CAPEX
OPEX
ÖKOSZISZTÉMA

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.

Vállalati személyszállítás
(dekarbonizáció)

Telephelyen belüli mobilitás

Közösségi busz közlekedés



„A technológiai változatosság környezetkímélőbb”

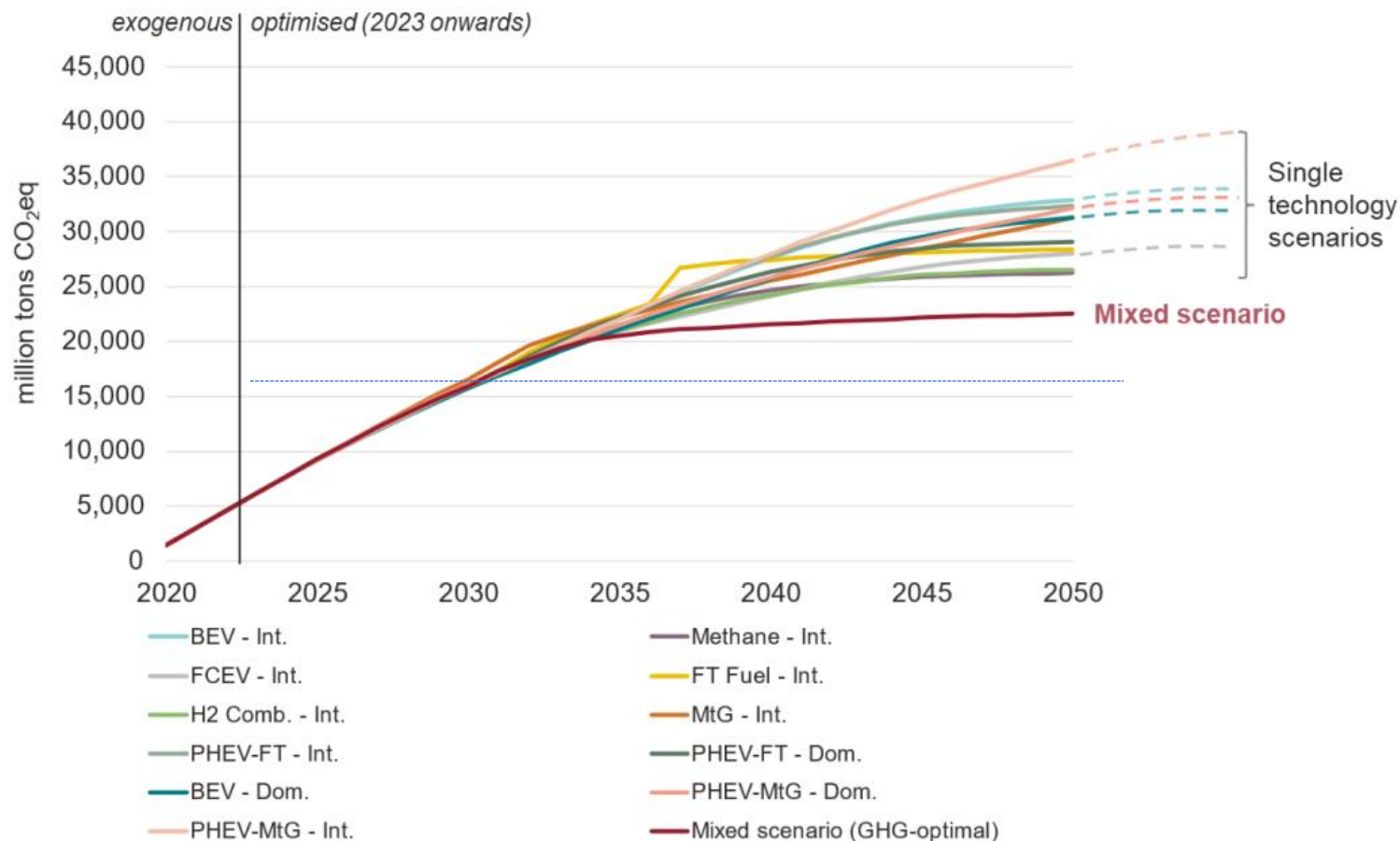


Figure 2: Cumulated GHG emissions in mixed technologies scenario and single technology scenarios. Note: Given technical bottlenecks and vehicle lifetime assumptions, no full decarbonisation is reached in single technology scenarios of BEV Dom./Int., FCEV, PHEV-FT Int. and PHEV-MtG Int. by 2050 (dashed lines).

Célfüggvény
ÜHG min
„együtthatók”
Költség
Infrastruktúra

Zéró emisszió – Hidrogén összefüggések

A Nemzeti hidrogén stratégia támogatása

FŐ PILLÉREK:

- **HIDROGÉN TECHNOLÓGIÁVAL KAPCSOLATOS KÉPZÉSEK**
SZAKMAI ÉS FELNŐTTKÉPZÉS, ILLETVE FELSŐOKTATÁS
MÉRNÖKKÉPZÉS
IPARI KÖVETELMÉNYEK ALAPJÁN TÖRTÉNŐ FEJLESZTÉSEK
KOMPETENCIA KÖZPONT/TUDÁSTÁR FEJLESZTÉSE
- **HIDROGÉN MOBILITÁSI INFRASTRUKTÚRA FEJLESZTÉSE**
HRS INFRASTRUKTÚRA
- **HIDROGÉN MOBILITÁS FEJLESZTÉSE**
H2 ÜZEMANYAGCELLÁS BUSZ PILOT PROJEKT

H₂ Oktatási projekt

H₂ Pilot projekt
(2 H₂ busz bérlése, roadshow)

Infrastruktúra fejlesztés
(az első 3 HRS helyszíne adott)

H₂V projekt
(networking, ökoszisztéma építés)

H2 üzemanyagcellás busz pilot projekt

CÉL: A Nemzeti Hidrogén Stratégia megvalósítása a buszközlekedésben

Feladatok:

1.

H2 Üzemanyagcellás busz demonstrációs modell projektfeltételek megteremtése

2 DB H2 ÜZEMANYAGCELLÁS BUSZ BÉRLÉSE

H2 Töltési infrastruktúra beszerzése és ellátás nyújtása 7 helyszínen

Hidrogén üzem előkészítése

2.

Hidrogén üzemanyagcellás busz pilot végrehajtása

HIDROGÉN BUSZ ÜZEMELTETÉS

6 VIDÉKI HELYSZÍN ÉS BUDAPEST AGGLOMERÁCIÓ

A Hidrogénüzem infrastruktúra szervizelése

Működés ellenőrzése



H2 Buszok

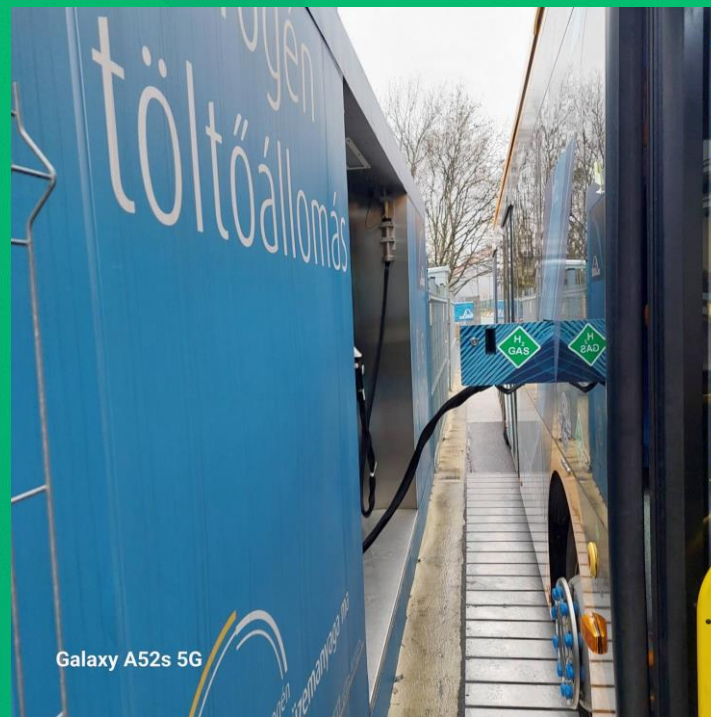
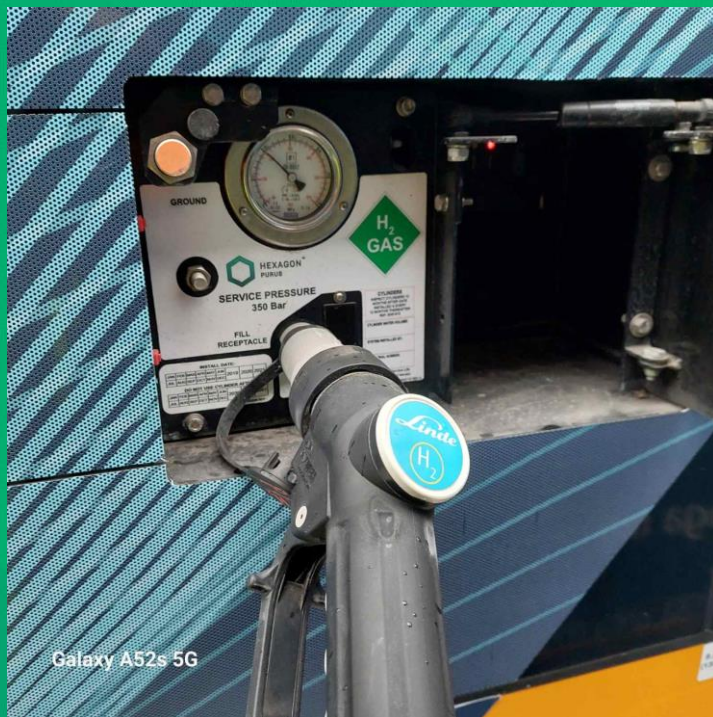
**Solaris Urbino 12 electric H2
Prim-Vol Trade Kft.**



**Toyota Caetano H2.City
Truck-Trailer and Parts Kft.**



H2 töltés folyamata – Bp. Illatos út



A ROADSHOW HELYSZÍNEI



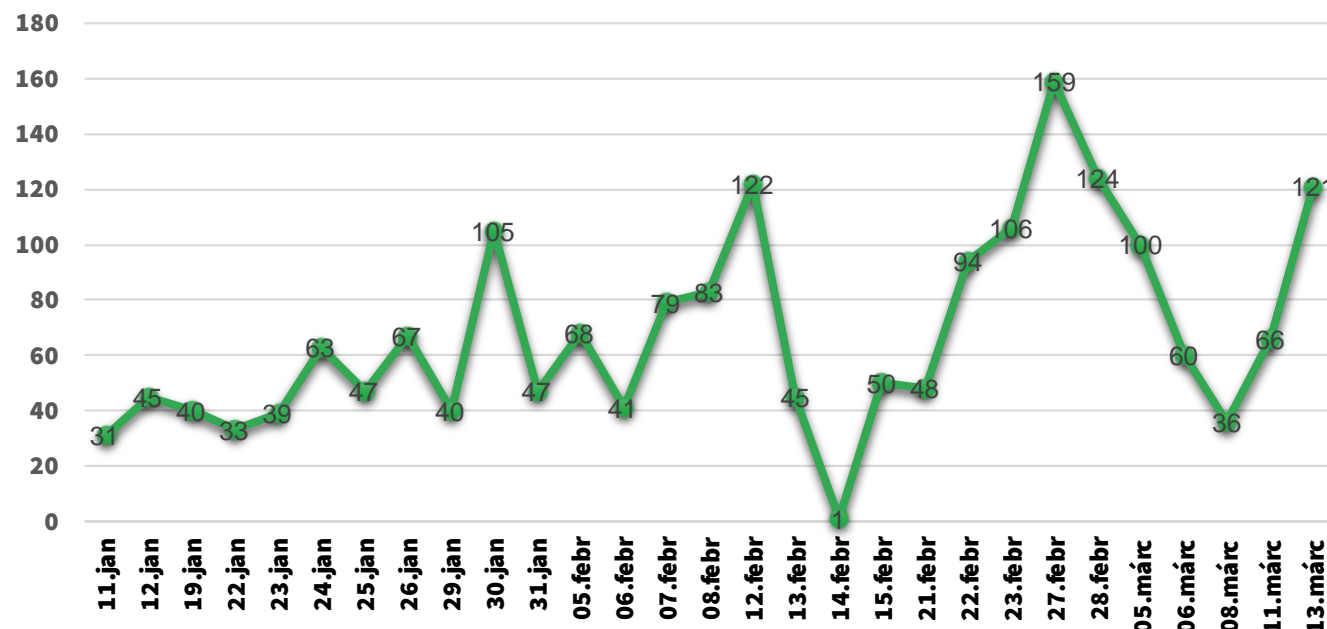
Az eddigi eredmények számokban

Kérdőíves felmérés – kitöltők I.

Az adatfelvétel helyszíne		
Város	Kitöltőszám	Megoszlás
Budapest	917	47%
Debrecen	311	16%
Miskolc	601	31%
Kecskemé	131	7%
Összesen	1960	100%

- **Felmérés 2024. január 11-én indult és jelenleg is tart.**
- **A kérdőív kitöltése személyesen kérdezőbiztos közreműködésével történik**
- **1 960 kitöltő**
 - Budapest 917 (42%)
 - Debrecen 311 (20%)
 - Miskolc 601 (38%)
 - Kecskemét 131 (7%)

Kitöltések alakulása



Kérdőíves felmérés – kitöltők II.

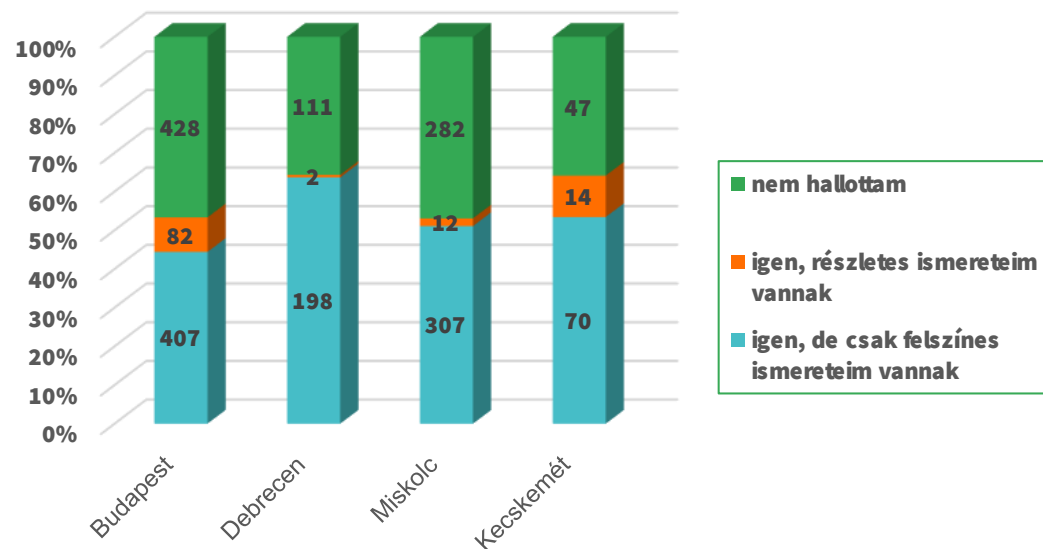
Az adatfelvétel helyszín és életkor alapján									
	Budapest	Debrecen	Miskolc	Kecskemét	Budapest	Debrecen	Miskolc	Kecskemét	Összesen
14-24 év közötti	215	57	110	23	23%	18%	18%	18%	21%
25-39 év közötti	340	64	259	42	37%	21%	43%	32%	36%
40-59 év közötti	263	92	186	37	29%	30%	31%	28%	29%
60 év feletti	99	98	46	29	11%	32%	8%	22%	14%
Összesen	917	311	601	131	100%	100%	100%	100%	100%

Az adatfelvétel helyszín és végzettség alapján									
	Budapest	Debrecen	Miskolc	Kecskemét	Budapest	Debrecen	Miskolc	Kecskemét	Összesen
alapfokú (általános iskola)	137	48	126	19	15%	15%	21%	15%	17%
felsőfokú (főiskola, egyetem)	249	13	110	31	27%	4%	18%	24%	21%
középfokú (gimnázium, szakközépiskola)	531	250	365	81	58%	80%	61%	62%	63%
Összesen	917	311	601	131	100%	100%	100%	100%	100%

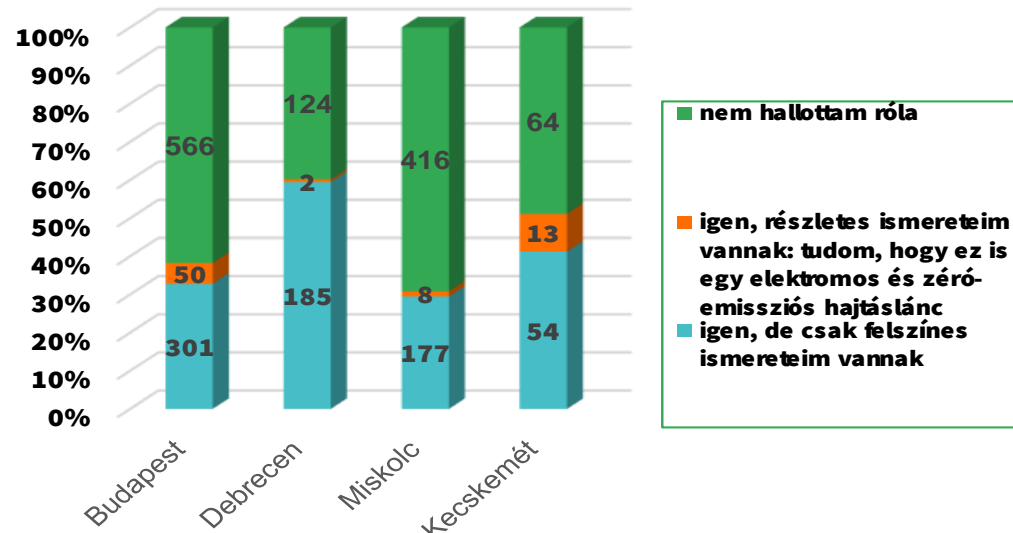
- **25-39 év közötti korosztály képviseli magát a legnagyobb arányban (36%), Debrecenben ez az arány csak 21%**
- **A kitöltők 63%-a középfokú végzettséggel rendelkezik, de a debreceni válaszadóknál ez az arány 80%.**

Hidrogéntechológia ismerete I. - település

Hallott már a hidrogénről, mint üzemanyagról, amely buszokban is alkalmazható?



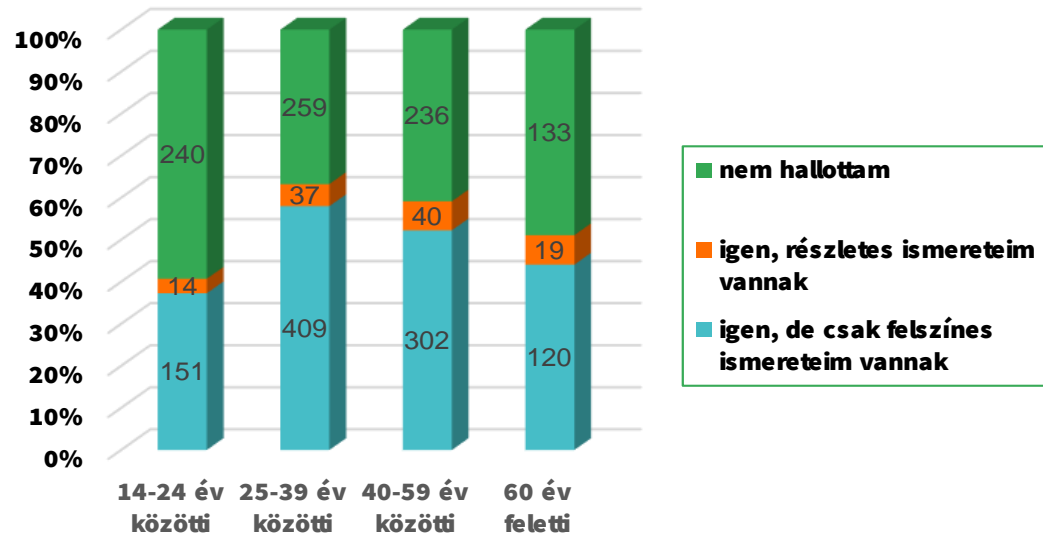
Hallott már a hidrogén üzemanyag-cellás járműhajtásról ?



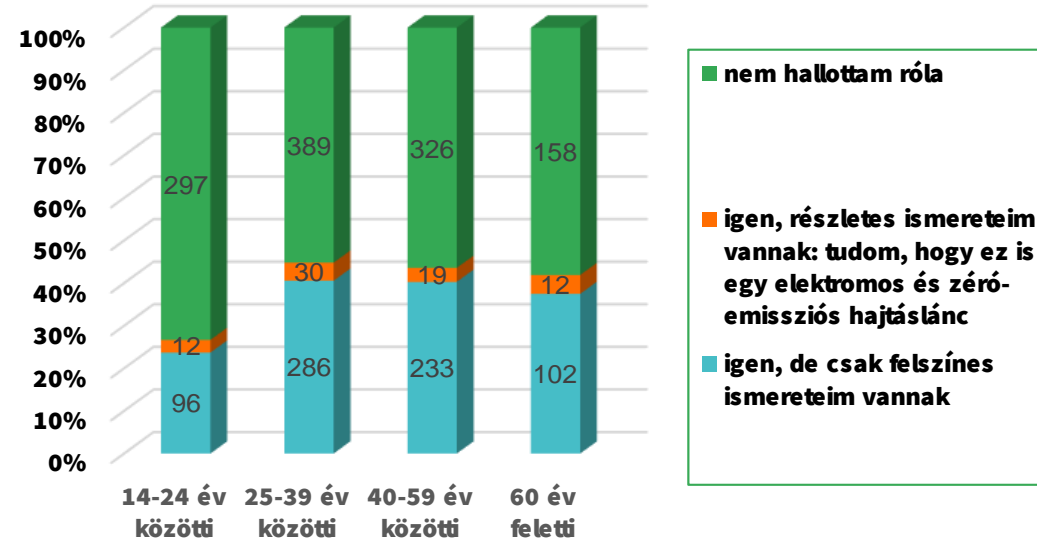
- A válaszadók 54,7%-a rendelkezik ismeretekkel a hidrogén üzemanyagról, ami a debreceni válaszadók 64%-át jelenti, a miskolci válaszadók 53%-át jelenti, a budapesti válaszadók 53%-át és a kecskeméti válaszadók 64%-át jelenti.
- A hidrogén üzemanyagcellás járműhajtásról a válaszadók 40%-a hallott, ami a debreceni válaszadók 60%-át jelenti, a budapesti válaszadók 38%-át, a miskolci válaszadók 31%-át, a kecskeméti válaszadók 51%-át jelenti.

Hidrogéntechnológia ismerete II. - életkor

Hallott már a hidrogénről, mint üzemanyagról, amely buszokban is alkalmazható?



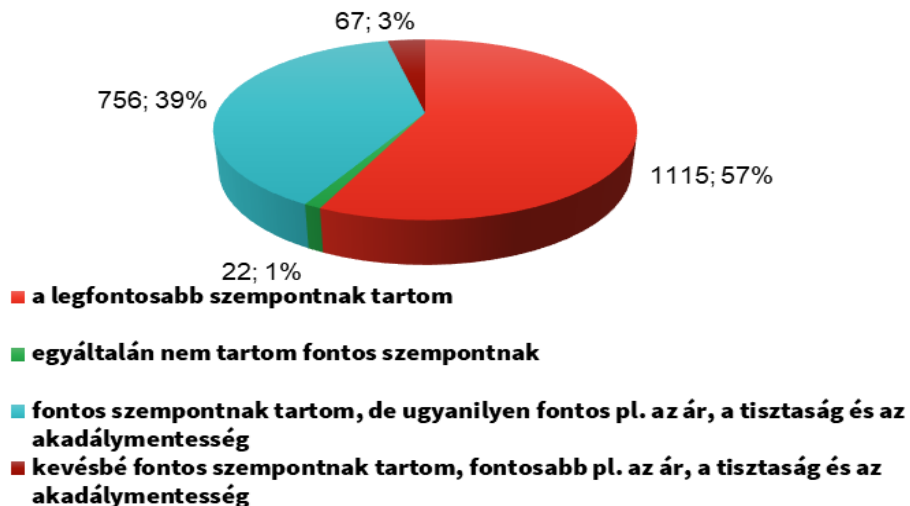
Hallott már a hidrogén üzemanyag-cellás járműhajtásról ?



- A 25-39 év közöttiek 63%-a, a 40-59 év közöttiek 59%-a a 60 év felettek 51%-a rendelkezik ismeretekkel a hidrogén üzemanyagról, a fiatalabb korosztály kevesebb ismerettel rendelkezik 41%.
- A 25 év felettek több mint 44%-a hallott már a hidrogén üzemanyag-cellás járműhajtásról, a fiatalabb korosztály kevesebb ismerettel rendelkezik (27%).

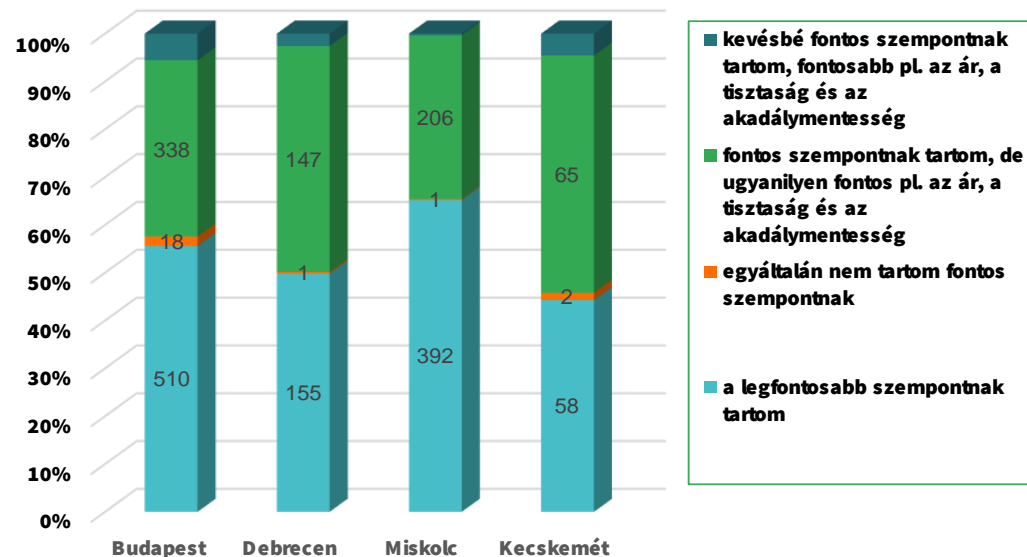
Utasok és a környezetvédelem I.

Utasként mennyire tartja fontosnak, hogy környezetkímélő buszok biztosítsák a közösségi közlekedést? (teljes minta)



A válaszadók 57%-a tartja legfontosabbnak, hogy környezetkímélő buszok biztosítsák a közösség közlekedést (1 115 válaszadó).

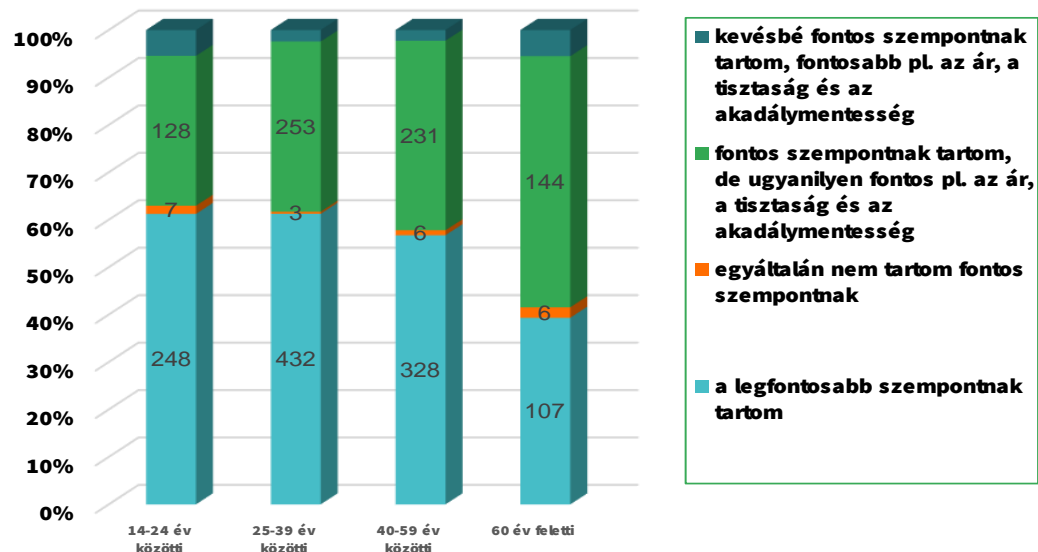
Utasként mennyire tartja fontosnak, hogy környezetkímélő buszok biztosítsák a közösségi közlekedést? (város)



A miskolci válaszadók 66%-a, a budapesti válaszadók 63%-a, a debreceni válaszadók 50%, a kecskeméti válaszadók 44%-a tartja a legfontosabb szempontnak.

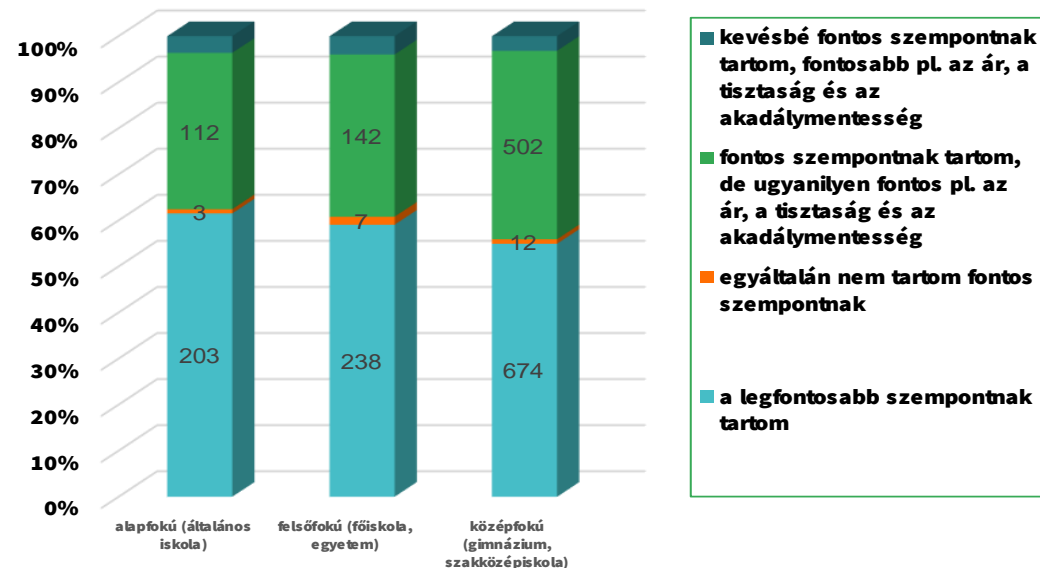
Utasok és a környezetvédelem II.

Utasként mennyire tartja fontosnak, hogy környezetkímélő buszok biztosítsák a közösségi közlekedést? (életkor)



A 14-24 év közöttiek 61%-a a legfontosabb szempontnak tartja a környezetkímélő megoldásokat. Az életkor növekedésével csökken a környezetkímélő buszok iránti igény aránya.

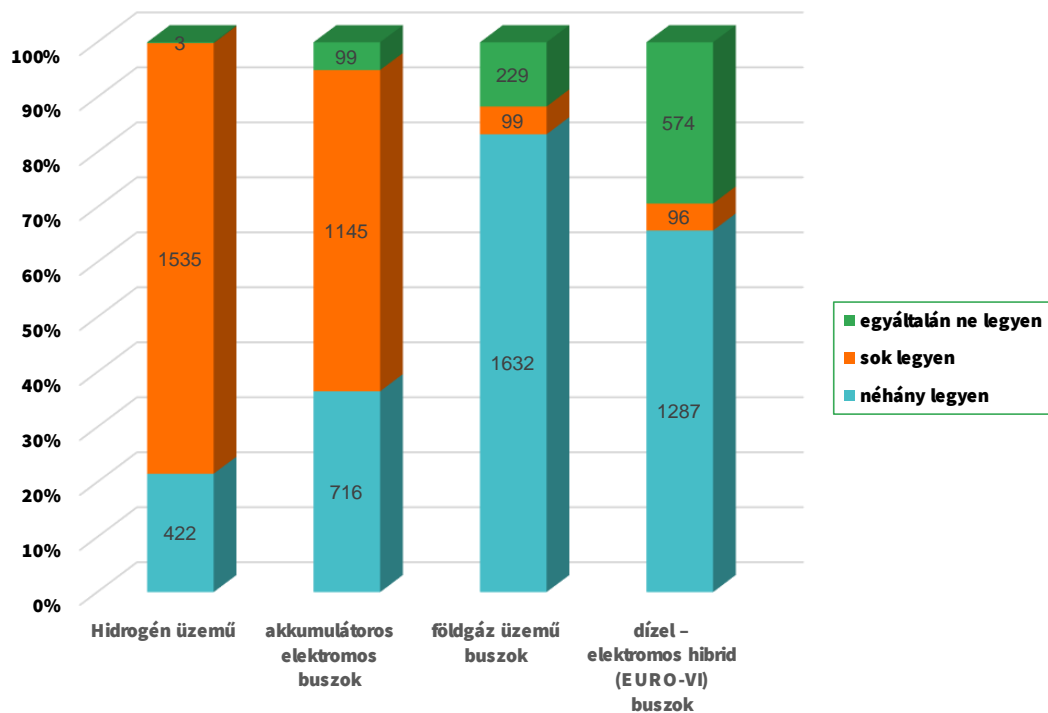
Utasként mennyire tartja fontosnak, hogy környezetkímélő buszok biztosítsák a közösségi közlekedést? (végzettség)



Az alacsonyfokú végzettségűek tartják a legnagyobb arányban fontos szempontnak a környezetkímélő megoldásokat.

Utások és a preferált busztípus I.

Melyik busztípust látná szívesen városában?



- Hidrogén üzemű buszokat a válaszadók többsége támogatja (1 535 fő), ezek támogatottságát az akkumulátoros buszok követik (1145).
- A földgáz üzemű és a dízel buszok támogatottsága elmarad az akkumulátoros és hidrogén üzemű buszok támogatottsága mögött.

Utazási élmény I.

Milyen környezetvédelmi előnyöket tapasztalt vagy tart fontosnak, amikor hidrogén üzemanyagcellás busszal utazik?	1 válasz	2 válasz	Összesen
a hidrogén többféle megújuló energiaforrásból is előállítható	2	39	41
dinamikusan és egyenletesen gyorsul	5	476	481
halkabb	715	448	1163
kevésbé ráz (kevesebb rezgés érzékelhető)	42	459	501
nem bocsát ki hagyományos légszennyező anyagot (pl. nitrogén-oxidot, dízelkormot)	259	404	663
nem bocsát ki szén-dioxidot	937	0	937
Összesen	1960	1826	3786
Milyen környezetvédelmi előnyöket tapasztalt vagy tart fontosnak, amikor hidrogén üzemanyagcellás busszal utazik?	1 válasz	2 válasz	Összesen
a hidrogén többféle megújuló energiaforrásból is előállítható	0%	2%	1%
dinamikusan és egyenletesen gyorsul	0%	26%	13%
halkabb	36%	25%	31%
kevésbé ráz (kevesebb rezgés érzékelhető)	2%	25%	13%
nem bocsát ki hagyományos légszennyező anyagot (pl. nitrogén-oxidot, dízelkormot)	13%	22%	18%
nem bocsát ki szén-dioxidot	48%	0%	25%
Összesen	100%	100%	100%

A legnagyobb arányban a válaszadók a hidrogén üzemanyagcellás buszon való utazás előnyének azt emelték ki, hogy halkabb és nem bocsát ki szén-dioxidot.

Utazási élmény II.

Milyen környezetvédelmi előnyöket tapasztalt vagy tart fontosnak, amikor hidrogén üzemanyagcellás busszal utazik?	Budapest	Debrecen	Miskolc	Kecskemét	Összesen
a hidrogén többféle megújuló energiaforrásból is előállítható	18	13	5	5	41
dinamikusan és egyenletesen gyorsul	187	25	209	60	481
halkabb	517	148	435	63	1163
kevésbé ráz (kevesebb rezgés érzékelhető)	272	14	190	25	501
nem bocsát ki hagyományos légszennyező anyagot (pl. nitrogén-oxidot, dízelkormot)	366	80	157	60	663
nem bocsát ki szén-dioxidot	448	235	205	49	937
Összesen	1808	515	1201	262	3786
Milyen környezetvédelmi előnyöket tapasztalt vagy tart fontosnak, amikor hidrogén üzemanyagcellás busszal utazik?	Budapest	Debrecen	Miskolc	Kecskemét	Összesen
a hidrogén többféle megújuló energiaforrásból is előállítható	1%	3%	0%	2%	1%
dinamikusan és egyenletesen gyorsul	10%	5%	17%	23%	13%
halkabb	29%	29%	36%	24%	31%
kevésbé ráz (kevesebb rezgés érzékelhető)	15%	3%	16%	10%	13%
nem bocsát ki hagyományos légszennyező anyagot (pl. nitrogén-oxidot, dízelkormot)	20%	16%	13%	23%	18%
nem bocsát ki szén-dioxidot	25%	46%	17%	19%	25%
Összesen	100%	100%	100%	100%	100%

A legmagasabb arányban hidrogén üzemanyagcellás busz környezeti előnyei között a debreceniek azt emelték ki, hogy nem bocsát ki szén-dioxidot, a miskolci válaszadók 36%-a tartja fontos szempontnak, hogy halkabb.

Műszaki jegyzőkönyvek adatai I.

	Debrecen	Miskolc	Budapest	Összesen
Vonatkozó időszak	2023.12.15-2024.02.01	2024.02.02. -2024.02.29	2024.01.09-2024.03.09	2023.12.15-2024.03.09
Busztípus	SOLARIS	SOLARIS	Toyota - Caetano	2 típus
Megtett kilométer	3 513	4 382	9 279	17 361
Napok száma	23	25	41	89
átlagos napi kilométer	153	183	226	195
menetidő (h)	161	278	567	1 006
Becsült átlagfogyasztás kg/100 km	10,1	7,5	6,7	7,6
Becsült maximum fogyasztás kg/100 km	18,5*	10,1	9,8	18,5
Becsült minimumfogyasztás kg/100 km	8,0	6,1	4,7	4,7

*rendezvény miatt a busz huzamosabb ideig állóhelyzetben temperálva működött

24 alkalommal történt tankolás a LINDE kúton.

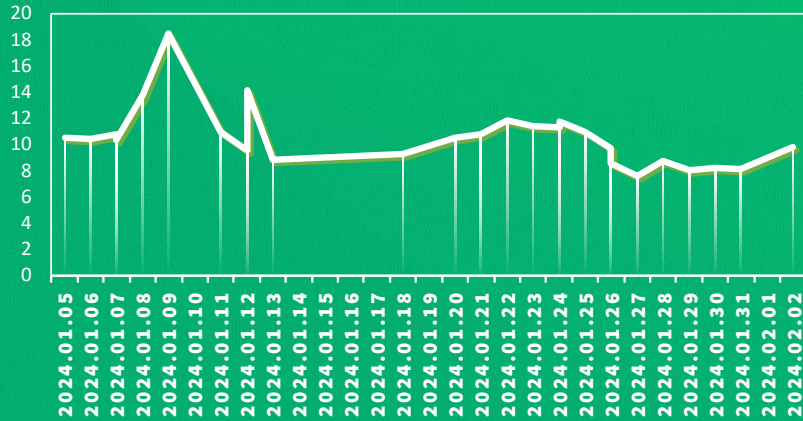
**Időszak: 2024. január 20. - március 20.
Minden esetben 5 Toyota Mirai tankolt.**

Két alkalommal történt meghibásodás:

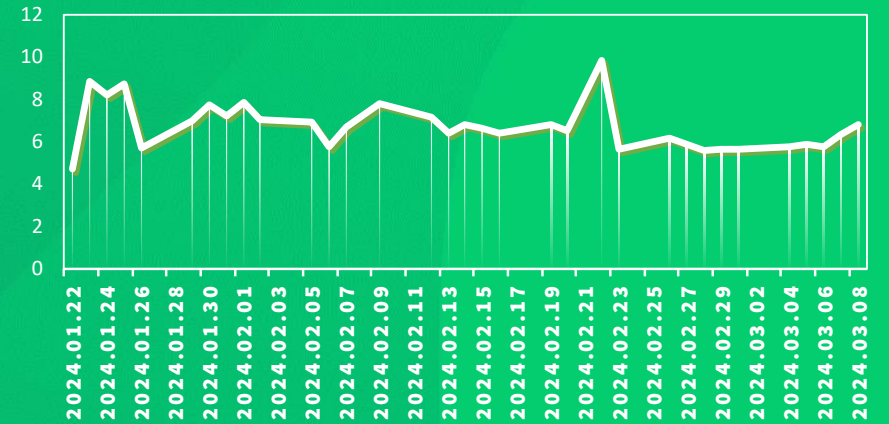
- 1. Solaris: üzemanyagcella meghibásodás miatt két napig állt a busz.**
- 2. Toyota Caetano: az ajtó meghibásodása miatt 2024. január 24-én pár óra kiesés fordult elő.**

Műszaki jegyzőkönyvek adatai II.

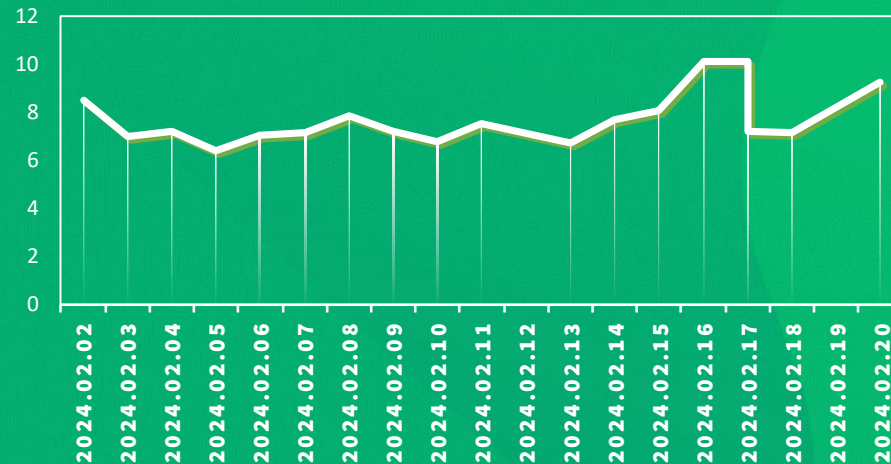
DEBRECEN FOGYASZTÁS KG/100KM



BUDAPEST CAETANO FOGYASZTÁS KG/100 KM



MISKOLC FOGYASZTÁS KG/100KM



KÖSZÖNÖM MEGTISZTELŐ FIGYELMÜKET!