



ESG & Elektrifikáció

Elektrifikacio.hu

Tapasztalati tudás első kézből!

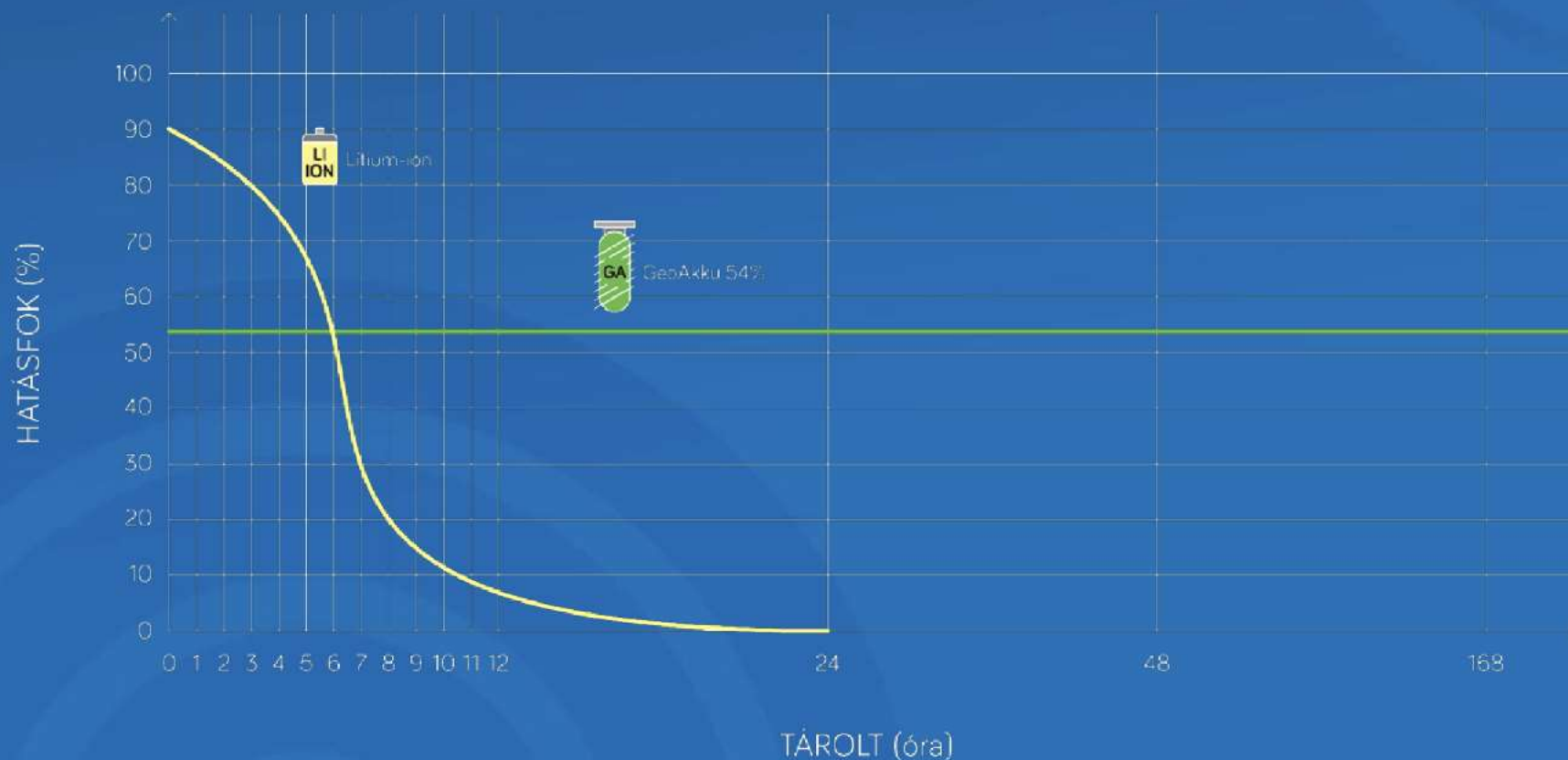
Az elektromos járművek és az energiahatékonyság új korszaka

Pataki Gábor
elektrifikációs szakértő



Energiatárolás módja kulcskérdés

Hatásfok



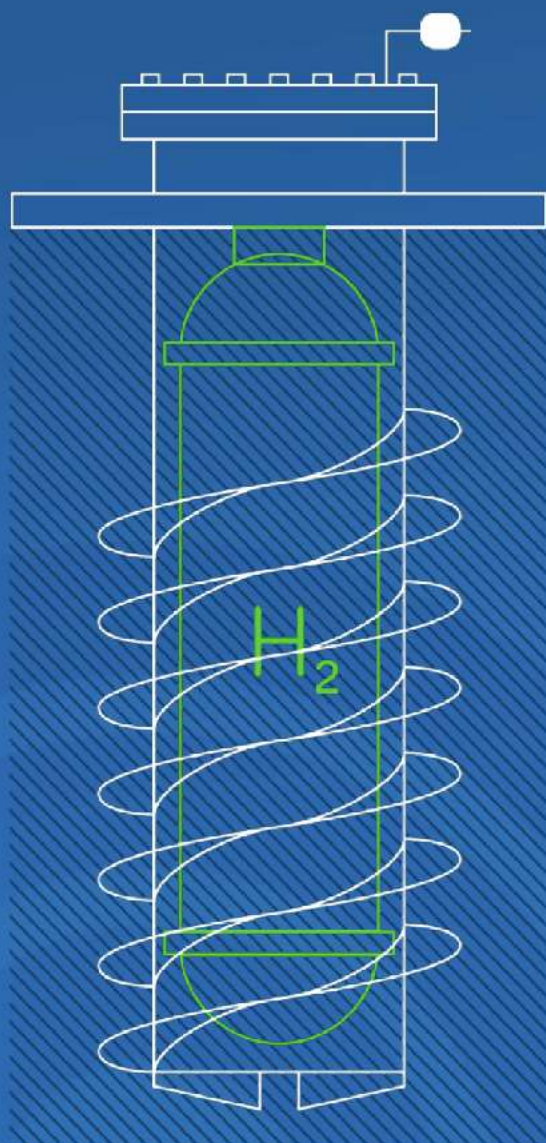
Energiatárolási technológiák összehasonlítása

H₂ tároló összehasonlítás
FAJLAGOS CAPEX KÖLTSÉG
(USD/kWh)



Energiatároló összehasonlítás
FAJLAGOS CAPEX KÖLTSÉG
(USD/kWh)





Mi a GeoAkku?

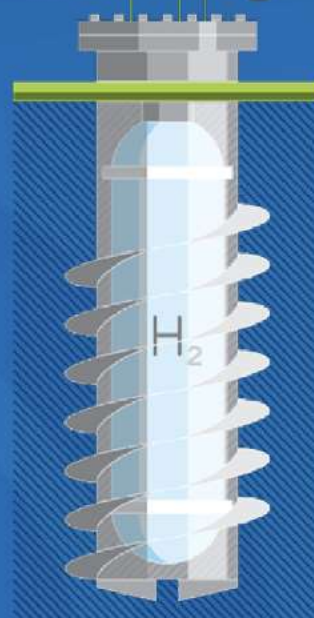
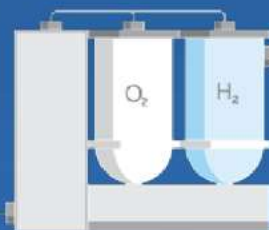
A GeoAkku egy hidrogénalapú energiatároló rendszer, amely képes a megújuló forrásokból származó felesleges energiát átalakítani, majd közép- és hosszú távon biztonságosan eltárolni, hogy azt később, az igényeknek megfelelően visszatáplálhassa a hálózatba.

A GeoAkku főbb elemei



Az elektromos áram
átalakítása Hidrogénre és
Oxigénre vízbontással.

Az előállított Hidrogént egy
szabadalmaztatott formájú és
működésű talajszondákba juttatja.



A Hidrogént vissza
alakítja elektromos
árammá, vagy
földgázba keverve
visszatáplálja a
rendszerbe.

GeoAkku megvalósítása



A szonda helyszíni telepítése

GeoAkku megvalósítása



GeoAkku 2.1 önfűró acélszonda telepítés előtt

GeoAkku megvalósítása



**Lithium Iron Phosphate
Battery Puncture Test**



Akkumulátorok típusai

Jégakkumulátor

Elektrifikacio.hu
Tapasztalati tudás első kézből!



Akkumulátorok típusai

Homok akkumulátor

Elektrifikacio.hu

Tapasztalati tudás első kézből!

Sand Battery?

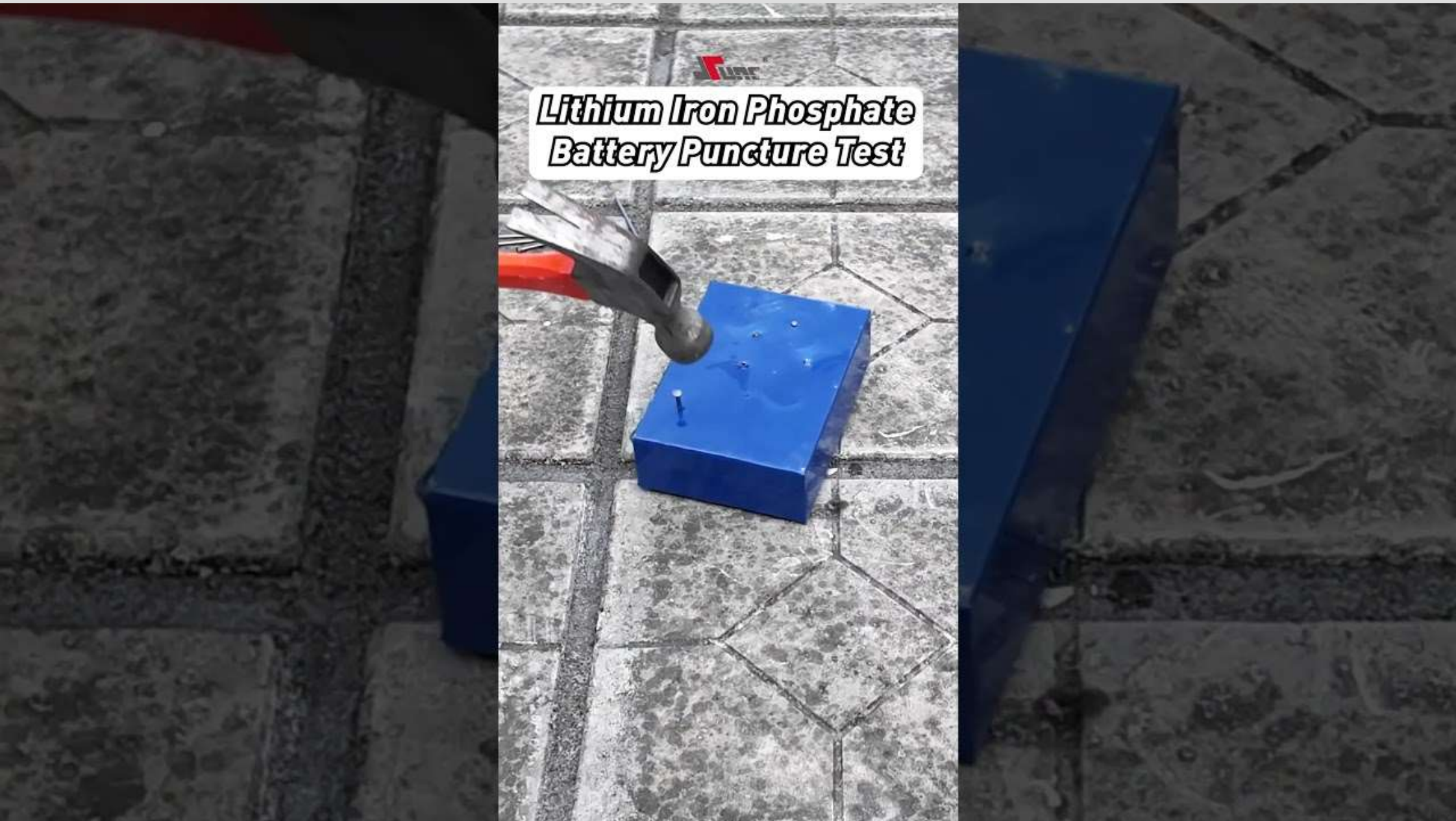


Elektromos járművek akkumulátorai

Litium Vas-szulfátos akkumulátor

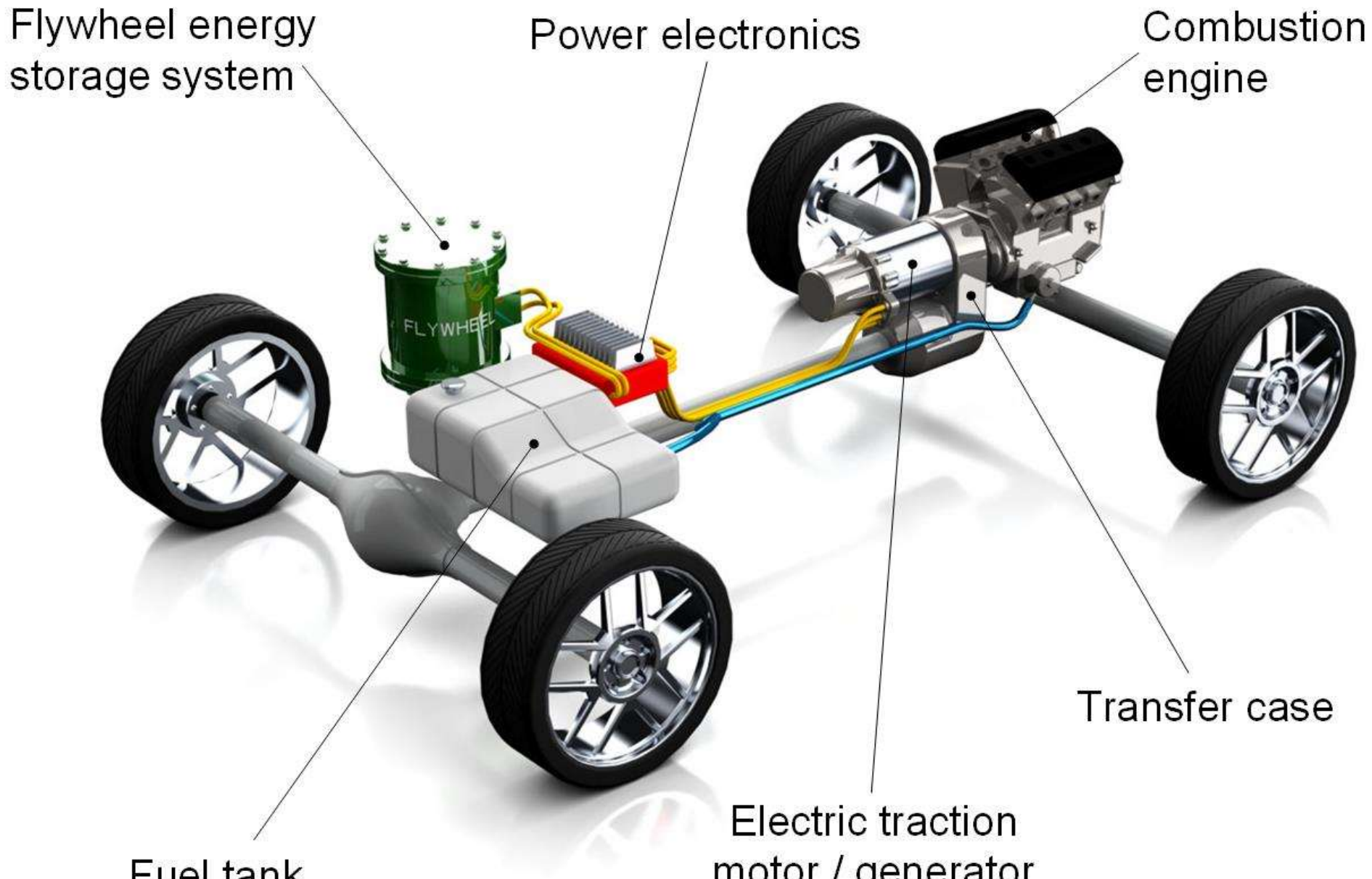
Elektrifikacio.hu

Tapasztalati tudás első kézből!



Hatásfok, hatékonyság?

Lendkerék akkumulátor



2 kWh/L



14–17 kWh/100 km



CO_2

Litium vs Hidrogén?

Elektrifikacio.hu

Tapasztalati tudás első kézből!

ELEMENTS

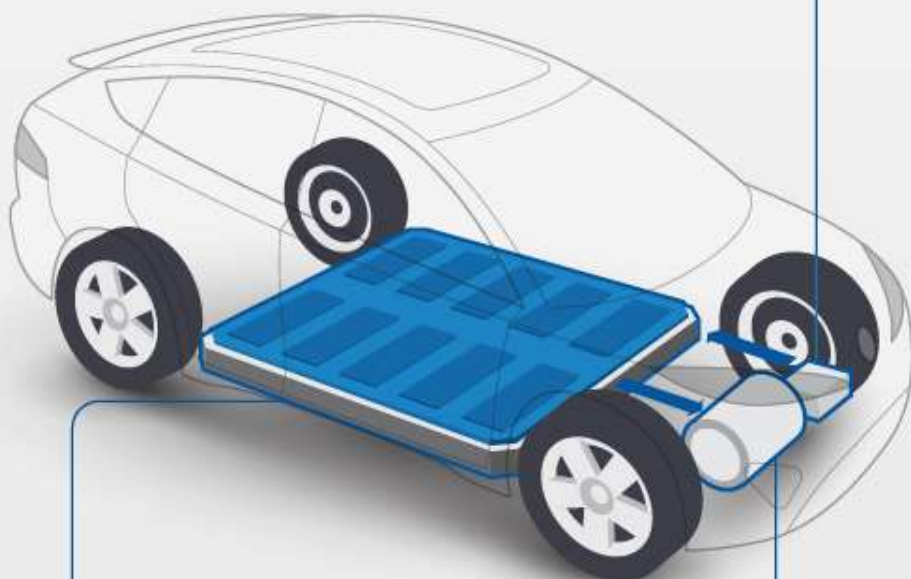


Lithium Ion **BATTERY** VS **FUEL CELL**

Electric Vehicles

Onboard charger

Converts AC electricity from power outlets into DC power.

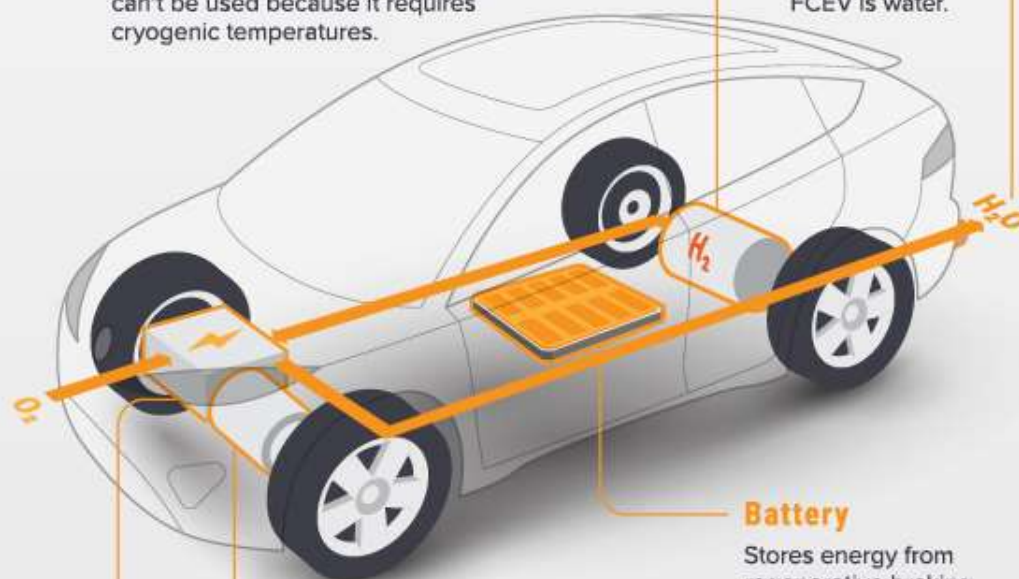


Fuel tank

Hydrogen gas is stored in a high-pressure tank. Liquid hydrogen can't be used because it requires cryogenic temperatures.

Exhaust

The only waste product of an FCEV is water.



VEHICLE EFFICIENCIES

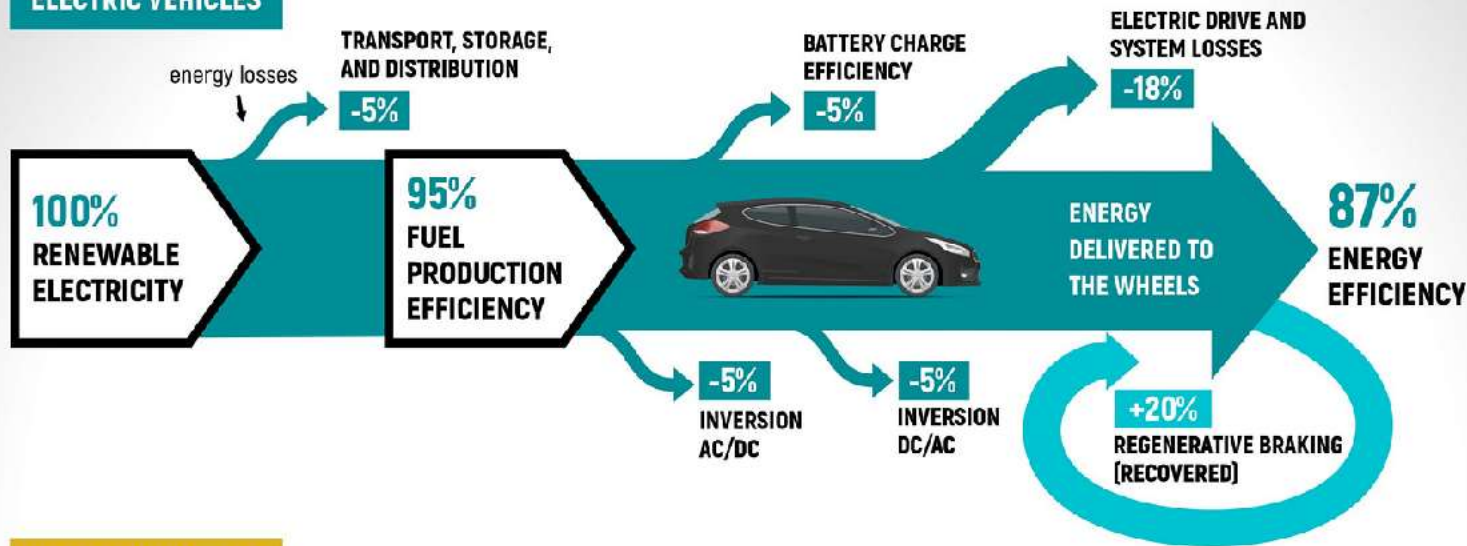
of Electric Vehicles vs. Hydrogen Vehicles

The internal combustion engine is notoriously inefficient, with efficiency losses 80%, delivering just 10-20% of the fuel's energy into moving the wheels. So how do electric vehicles and hydrogen vehicles compare?

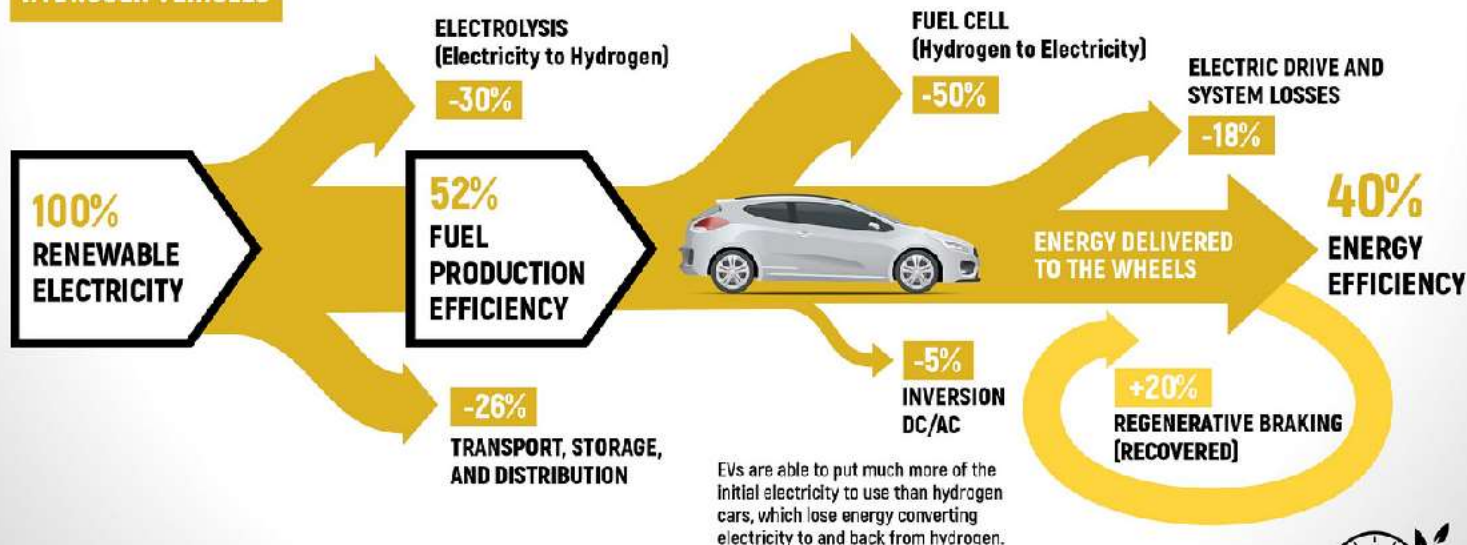
Elektrifikacio.hu

Tapasztalati tudás első kézből!

ELECTRIC VEHICLES



HYDROGEN VEHICLES



Az akkumulátor
az optimális
irány

Sources: InsideEVs, Transport & Environment

Sources:
<https://insideevs.com/news/332534/efficiency-compared-battery-electric-73-hydrogen-22-lce-13/>



ENERGY
minute

Fenntarthatóság

ESG

Energiahatékonyság

EKR

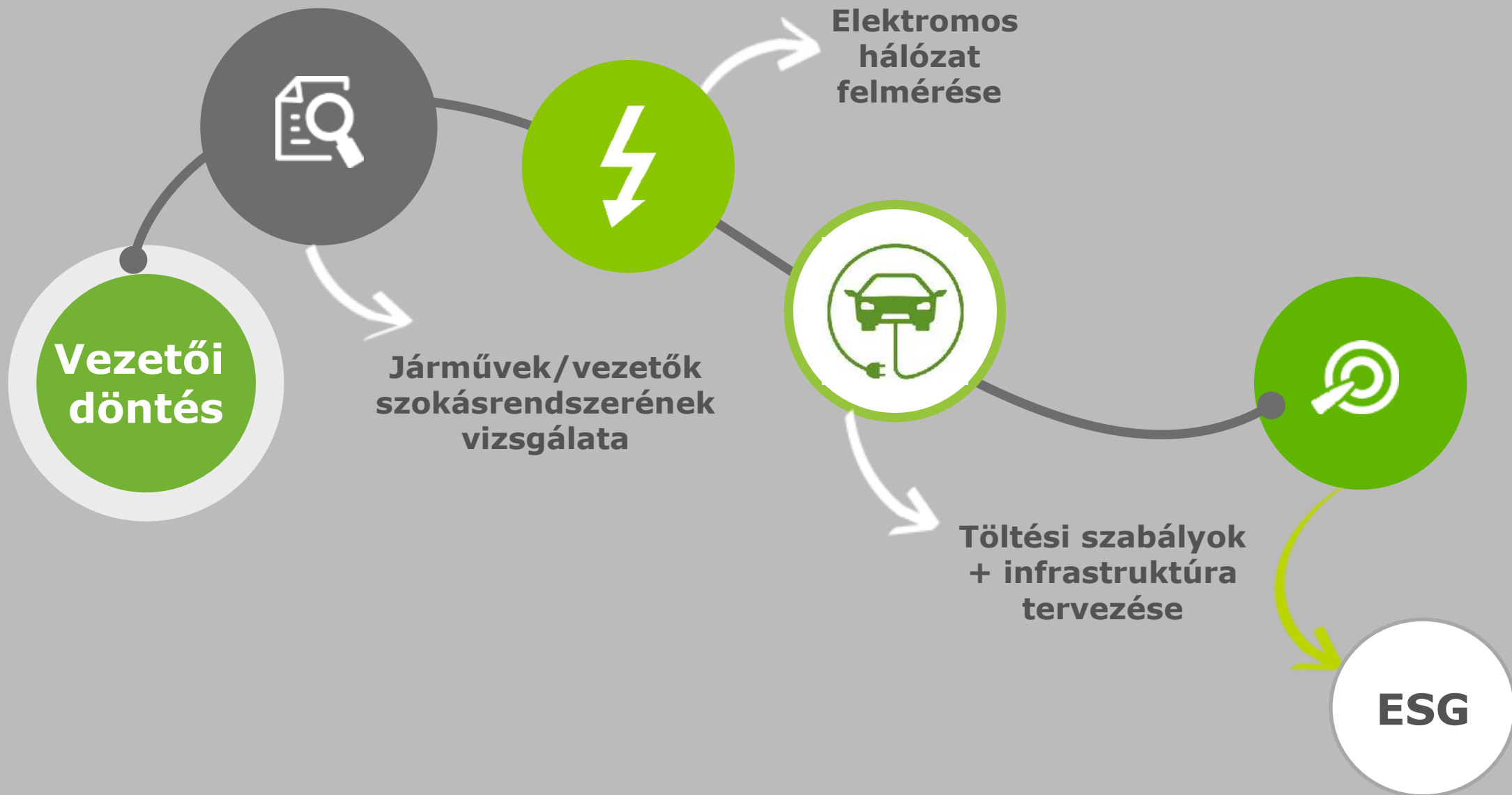
Elektromos töltés



Elektrifikáció



Elektrifikációs projekt lépései



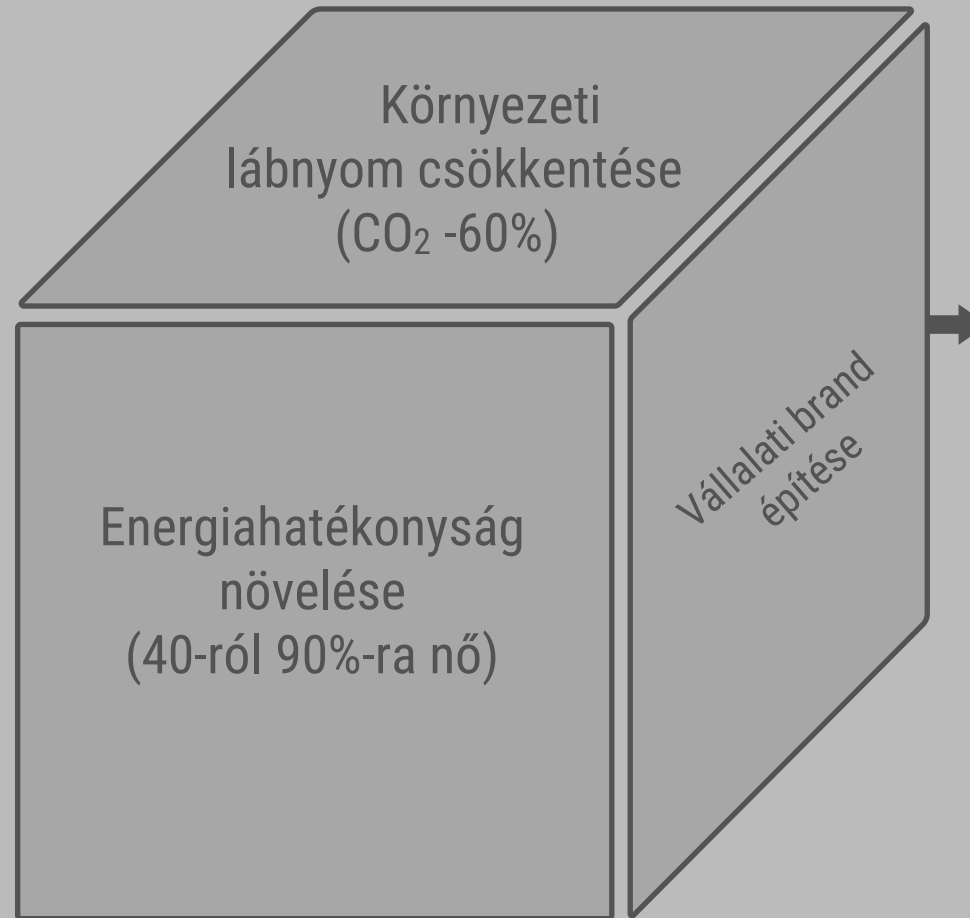
Telephelyek hálózati kapacitása

Járművek energiaigénye

Töltések tervezése

Gazdasági előnyök

ESG eredmények kommunikáció



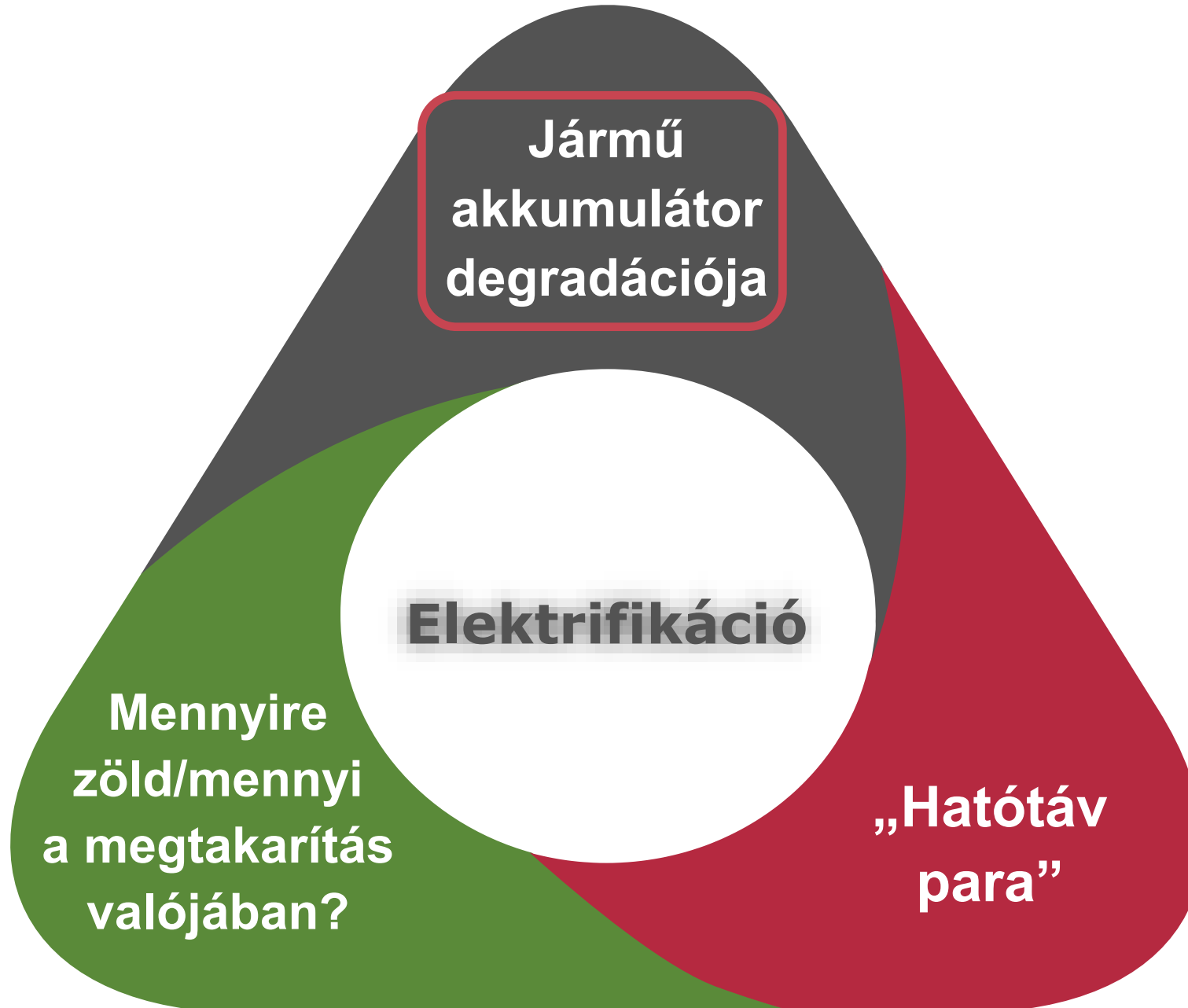
**Versenyképesség
növelése**



Félelmek és városi legendák

Elektrifikacio.hu

Tapasztalati tudás első kézből!



Akkumulátor degradáció

HIEDELMEK



TÉNYEK / TAPASZTALATOK

Akkumulátorok degradációja

Évente maximum 1,8% degradációval tervezhetünk

Villanyautósok

Villanyautósok

Az 1,8 százalékos degradációból kiindulva a tanulmány szerint akár 20 évet meghaladó élettartammal is számolhatunk a modern villanyautók esetében, ami egyáltalán nem marad el a hagyományos autók átlagos élettartamától.

Akkumulátorok degradációja

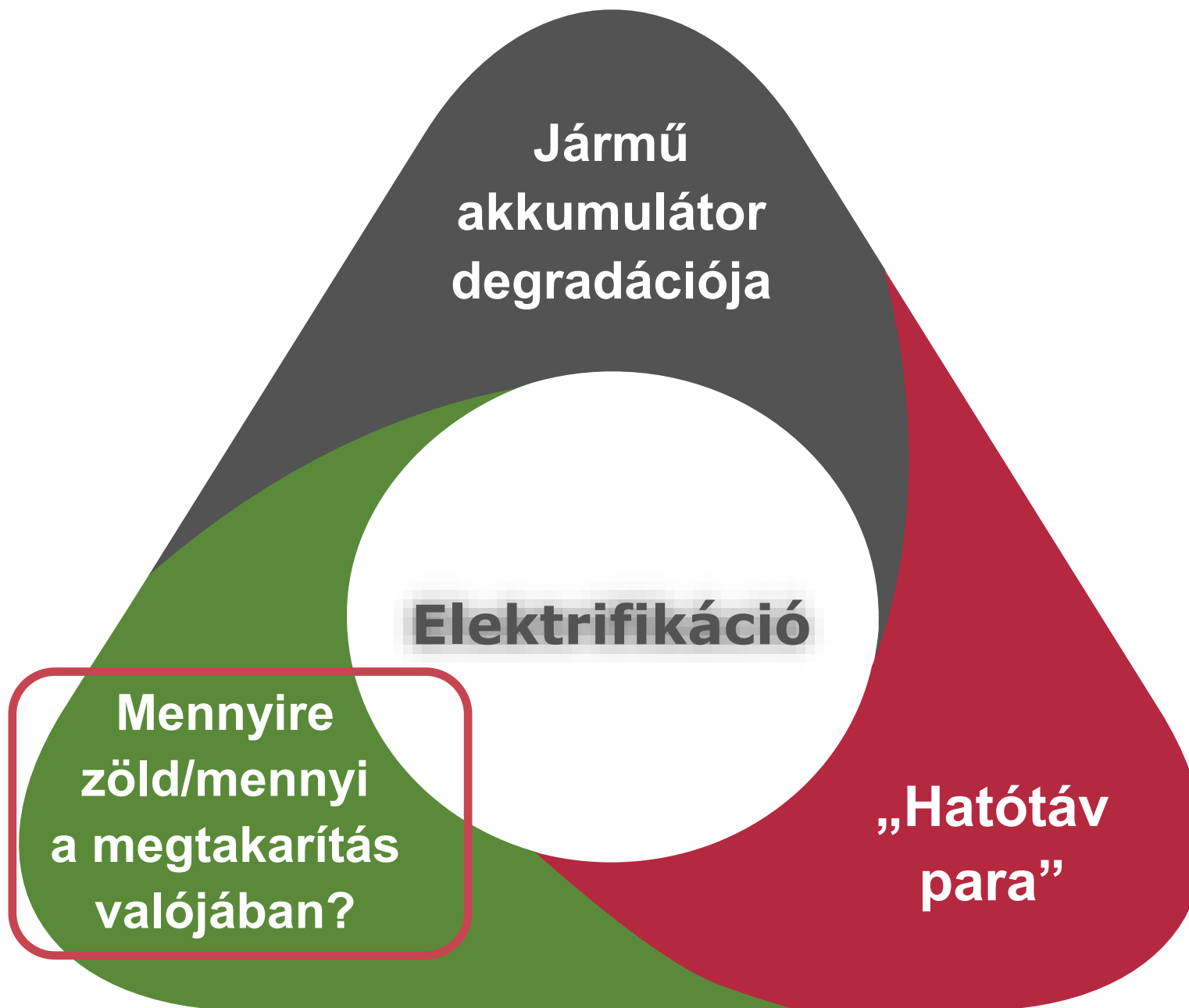
Méréseik szerint a 2 éves járművek akkujának állapota 94-99% között, az 5 éves elektromos autóknál pedig 87% és 93% között szór.

5 évvel ezelőtti technológia!!!

$$60 \text{ kWh} \times 0,87 = 52 \text{ kWh}$$

Akkumulátor nettó kapacitása:
50 kWh / 23 kWh/100km = 220 km

Félelmek és városi legendák



Mennyire zöld?

HIEDELMEK



TÉNYEK / TAPASZTALATOK

Mennyi CO₂-t bocsátunk ki?

Diesel személygépkocsi:

7 liter/100km x 2640 g/liter = 18.480 g

CO₂ kibocsátása: 1 km = 184 g/km

Miben tudunk fejlődni?



EK
R

Sofőrök vezetési stílusának monitorozása
(növeli az energiahatékonyságot)

EK
R








Hajtáslánc cseréje növelni a hatékonyságot

└ Diesel motor hatásfoka csak 30-40%

ES
G

ESG szempontok figyelembe vétele


Energiatermelés CO₂-kibocsátása

carbon intensity of		Elektrifikacio.hu Tapasztalati tudás első kézből!
nuclear		■ 5 gCO ₂ eq/kWh (Source: UNECE 2022)
geothermal		■ 38 gCO ₂ eq/kWh (Source: IPCC 2014)
biomass		■ 230 gCO ₂ eq/kWh (Source: BEIS 2021; IPCC 2014)
coal		■ 1224 gCO ₂ eq/kWh (Source: EU-ETS, ENTSO-E 2022;
wind		■ 13 gCO ₂ eq/kWh (Source: UNECE 2022, WindEurope "Wind energy in Europe
solar		■ 31 gCO ₂ eq/kWh (Source: INCER ACV)
hydro		■ 11 gCO ₂ eq/kWh (Source: UNECE 2022)

Forrás: <https://app.electricitymaps.com>

Energiatermelés CO₂-kibocsátása


carbon intensity of

nuclear 


■ 5 gCO₂eq/kWh (Source: UNECE 2022)

geothermal 

■ 38 gCO₂eq/kWh (Source: IPCC 2014)

biomass 

■ 230 gCO₂eq/kWh (Source: BEIS 2021; IPCC 2014)

coal 

■ 1224 gCO₂eq/kWh (Source: EU-ETS, ENTSO-E 2022;

wind 

■ 13 gCO₂eq/kWh (Source: UNECE 2022, WindEurope "Wind energy in Europe

solar 

■ 31 gCO₂eq/kWh (Source: INCER ACV)

hydro 

■ 11 gCO₂eq/kWh (Source: UNECE 2022)

Forrás: <https://app.electricitymaps.com>

17 kWh/100km x 13 g/kWh = 221 g

CO₂ kibocsátása: 100 km = 2,21 g/km



7 liter/100km x 2640 g/liter = 18.480 g

CO₂ kibocsátása: 100 km = 184 g/km

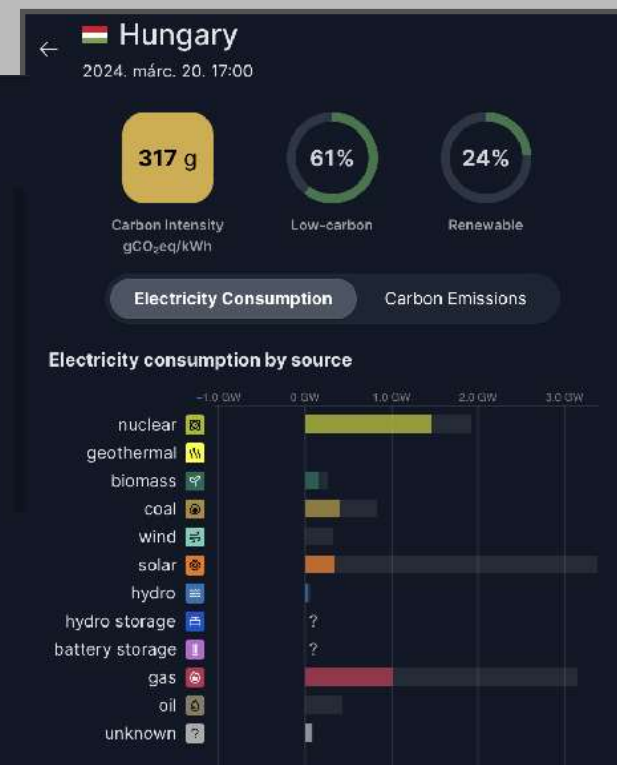
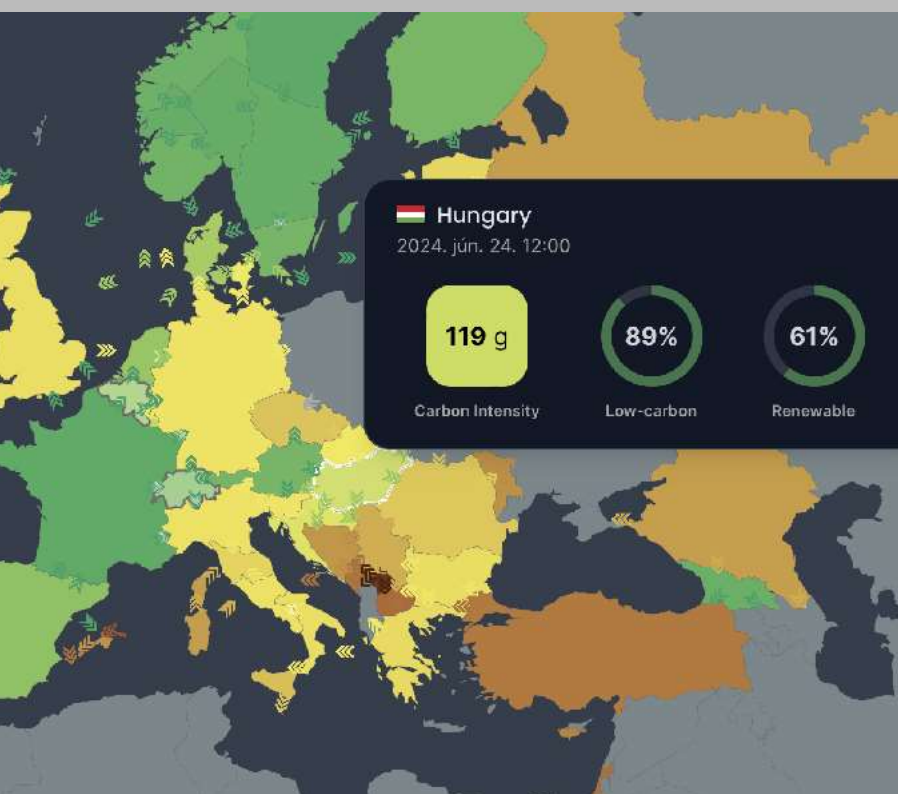


Áram CO₂-intenzitása

Hazai áram szén-dioxid intenzitása: 115-320 g/kWh

Elektrifikacio.hu

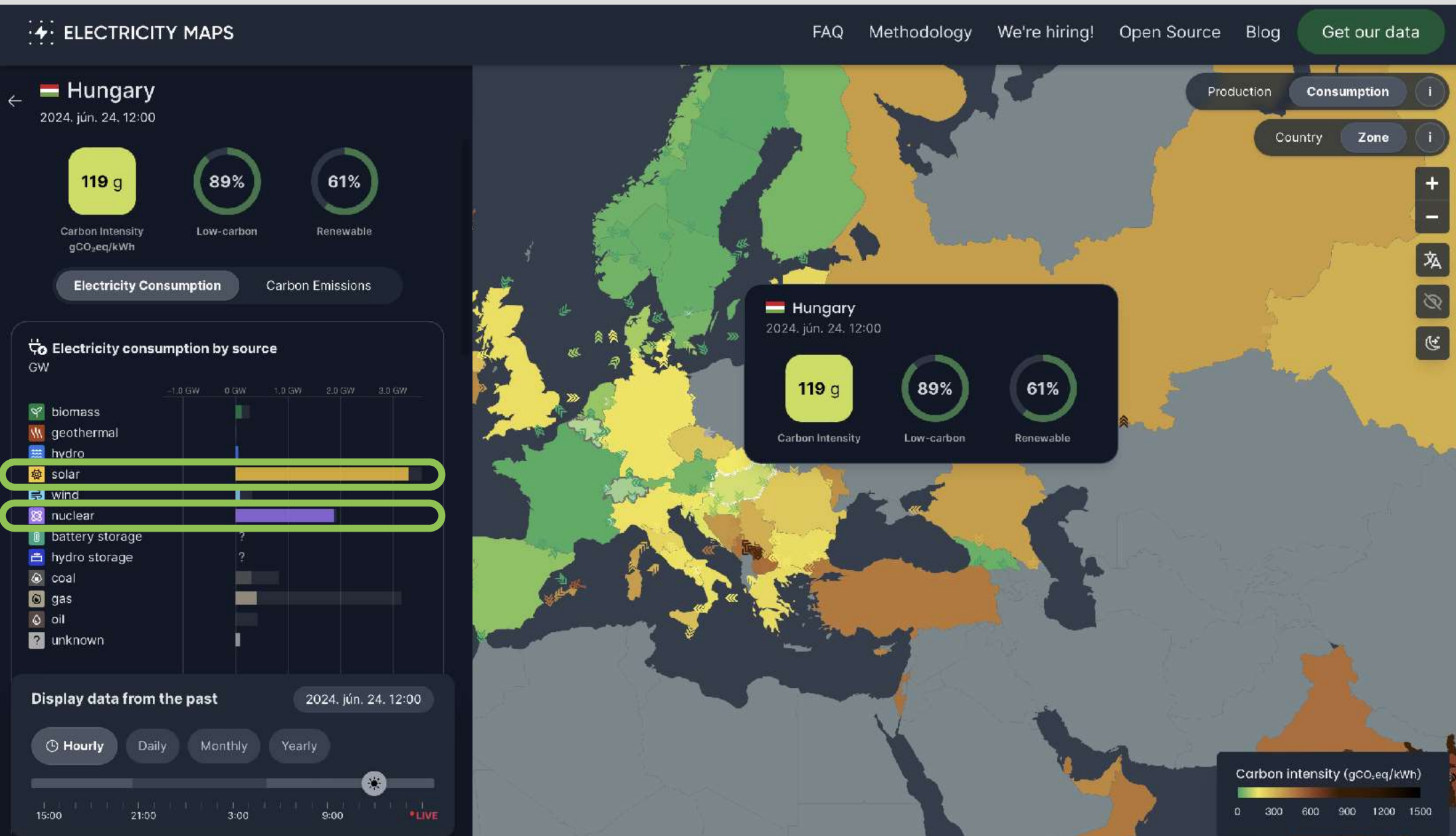
Tapasztalati tudás első kézből!



Forrás: <https://app.electricitymaps.com/zone/HU>

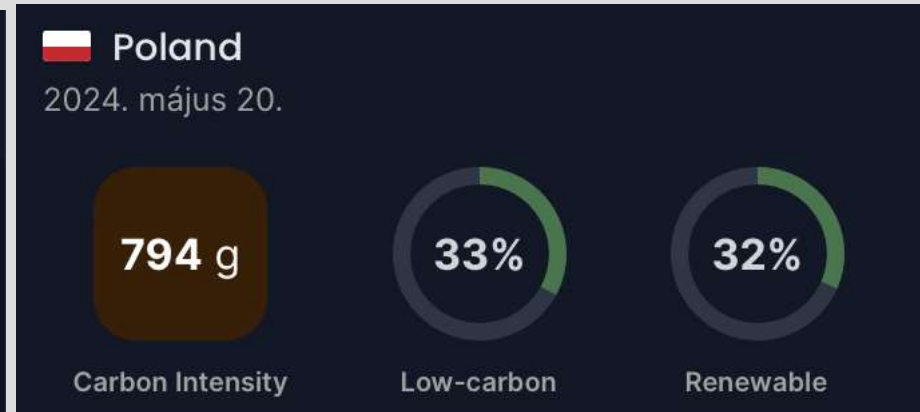
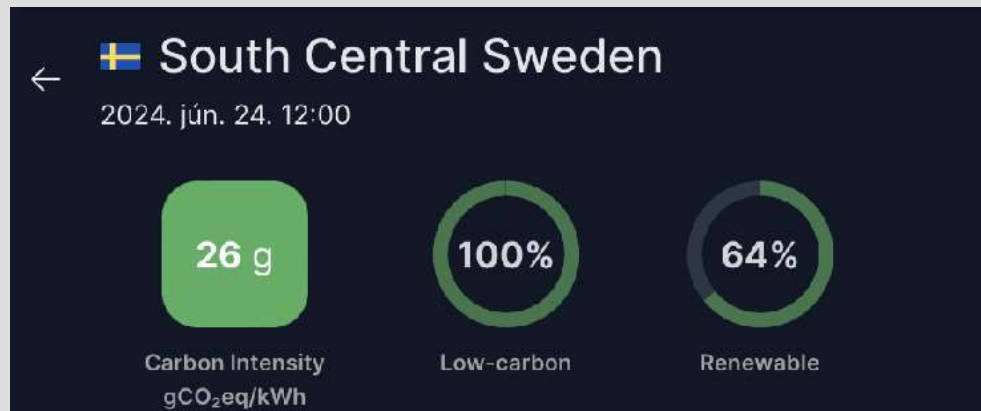
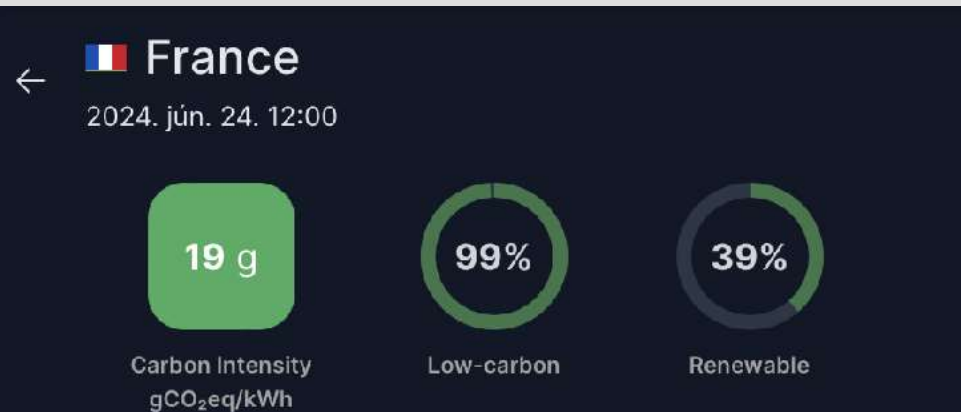
Hazai áram szén-dioxid intenzitása: 115-320 g/kWh

Magyarország naperőművek hatása



Hazai áram szén-dioxid intenzitása: 115-320 g/kWh

CO₂-intenzitás Európában



Mekkora különbségek lehetnek?

17 kWh/100km x 120 g/kWh = 2040 g

CO₂ kibocsátása: 100 km = 20 g/km



17 kWh/100km x 300 g/kWh = 5100 g

CO₂ kibocsátása: 100 km = 51 g/km



7 liter/100km x 2640 g/liter = 18.480 g

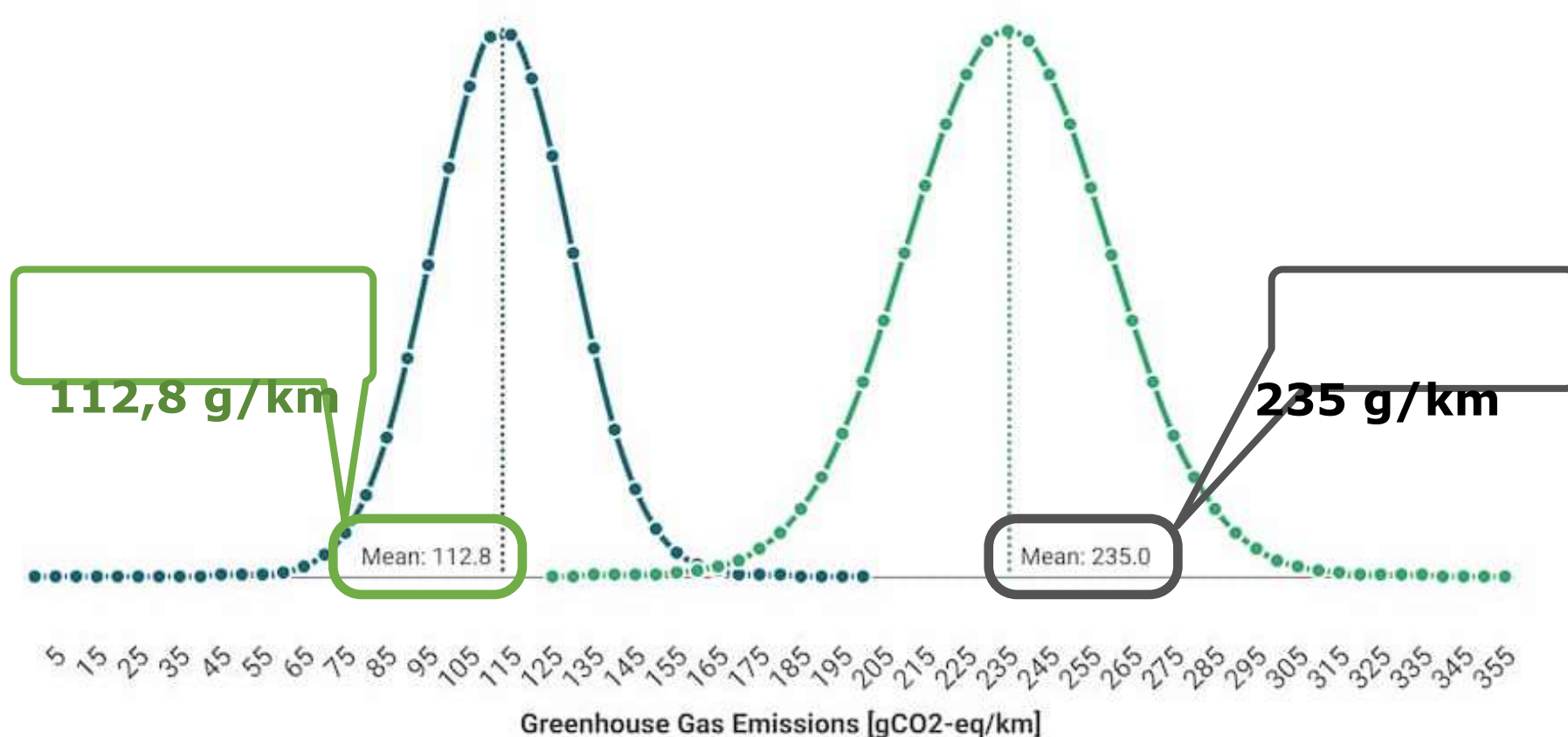
CO₂ kibocsátása: 100 km = 184 g/km



72-89% CO₂
megtakarítás várható

Fosszilis és elektromos járművek CO₂ kibocsátása életciklus alatt

(Battery Electric Vehicle) 100%-ban elektromos — BEV — ICE (Internal Combustion Engine) benzin/diesel



LCA Greenhouse Gas Emissions

Normalised distributions for BEVs (N=26) and ICE vehicles tested (N=28) in 2023 and 2024, showing better average life cycle GHG emissions for BEVs.

Elektrifikációjának hatásai

Elektrifikacio.hu

Tapasztalati tudás első kézből!

CO₂ megtakarítása minden évben

Elektromos átlagfogyasztás	Diesel átlagfogyasztás	10 000 km/év/jármű	20 000 km/év/jármű	30 000 km/év/jármű	40 000 km/év/jármű	50 000 km/év/jármű	Személygépkocsik Kisterhek gk.
17 kWh/100 km	6 l/100 km	1,1 t/év/jármű	2,2 t/év/jármű	3,3 t/év/jármű	4,4 t/év/jármű	5,5 t/év/jármű	
19 kWh/100 km	8 l/100 km	1,6 t/év/jármű	3,1 t/év/jármű	4,7 t/év/jármű	6,3 t/év/jármű	7,9 t/év/jármű	
20 kWh/100 km	9 l/100 km	1,8 t/év/jármű	3,6 t/év/jármű	5,4 t/év/jármű	7,2 t/év/jármű	9,1 t/év/jármű	
21 kWh/100 km	10 l/100 km	2,1 t/év/jármű	4,1 t/év/jármű	6,2 t/év/jármű	8,2 t/év/jármű	10,3 t/év/jármű	
25 kWh/100 km	12 l/100 km	2,5 t/év/jármű	4,9 t/év/jármű	7,4 t/év/jármű	9,9 t/év/jármű	12,3 t/év/jármű	



1405 kg

3,3 t/év/jármű

2,3x

ESG

CO₂

Csökkenő üzemeltetési költségek

Elektrifikacio.hu

Tapasztalati tudás első kézből!

Elektromos átlagfogyasztás	Benzin/Diesel átlagfogyasztás	10 000 km/év	20 000 km/év	30 000 km/év	40 000 km/év	50 000 km/év	Személygépkocsi Kisterhek gk.
17 kWh/100km	6 l/100km	280 000 Ft/év	560 000 Ft/év	840 000 Ft/év	1 120 000 Ft/év	1 400 000 Ft/év	
19 kWh/100km	8 l/100km	384 000 Ft/év	768 000 Ft/év	1 152 000 Ft/év	1 536 000 Ft/év	1 920 000 Ft/év	
20 kWh/100km	9 l/100km	436 000 Ft/év	872 000 Ft/év	1 308 000 Ft/év	1 744 000 Ft/év	2 180 000 Ft/év	
21 kWh/100km	10 l/100km	488 000 Ft/év	976 000 Ft/év	1 464 000 Ft/év	1 952 000 Ft/év	2 440 000 Ft/év	
25 kWh/100km	12 l/100km	576 000 Ft/év	1 152 000 Ft/év	1 728 000 Ft/év	2 304 000 Ft/év	2 880 000 Ft/év	

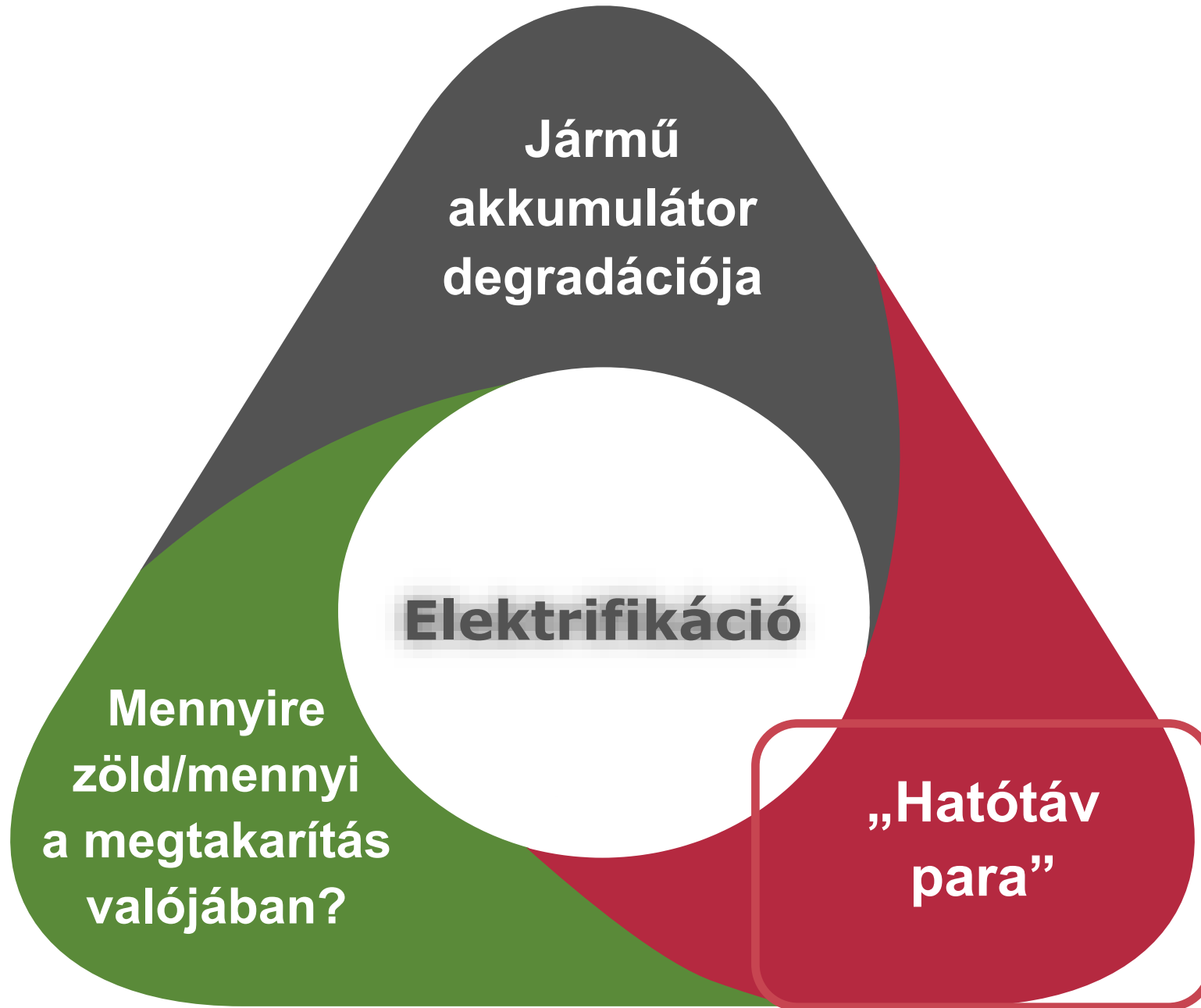
Elektromos áram átlagos díja	80 Ft/kWh
Üzemanyag átlagár	600 Ft/liter
Szervizelés átlagos költsége (benzin/diesel)	80 000 Ft/10.000km

70% megtakarítás várható

Félelmek és városi legendák

Elektifikacio.hu

Tapasztalati tudás első kézből!



„Hatótáv para”

HIEDELMEK



TÉNYEK / TAPASZTALATOK

Napi energiaszükséglet

Átlagfogyasztás: 23 kWh/100km

100 km/alatt

23 kWh/nap

Akkumulátor: 60 kWh

200 km/felett

46 kWh/nap

Akkumulátor: 74-100 kWh

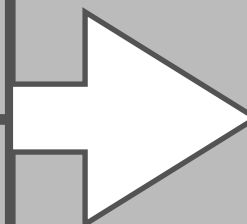
Melyik autót érdemes cserélni



Napi futásteljesítmény elemzése

Cég telephelyein eltöltött
időszakok monitorozása

Éjszakai potenciális időszak
hosszának monitorozása



Elemzés eredményei:

- Publikus töltések várható száma
- Várható megtakarítások mértéke
 - HUF
 - CO2
- Tényleges töltési energia igény autónként



Melyik autónak milyen kapacitású
töltőre lesz igénye?
Telephelyek várható energiaigénye?

Melyik autót érdemes cserélni

Total Cost Monitor szolgáltatás



skyguard)))



Áttekintés

Időszak kiválasztása: 2023. 01. 01. - 2023. 12. 31.

Gépjármű flotta

29 db

11 10 6 2 0

Átlagos kilométeróra állás

154 e km

Túlfutott 14 db jármű

Időszaki átlagfogyasztás

23,06 l/100km

Max: 104,04 l/100km

Min: 1,04 l/100km

Járművek CO2 kibocsátása

800 t/év

36 364 fa

Elültetendő fák egyenértéke

Partner látogatások száma

Cégek

Üzletkötők

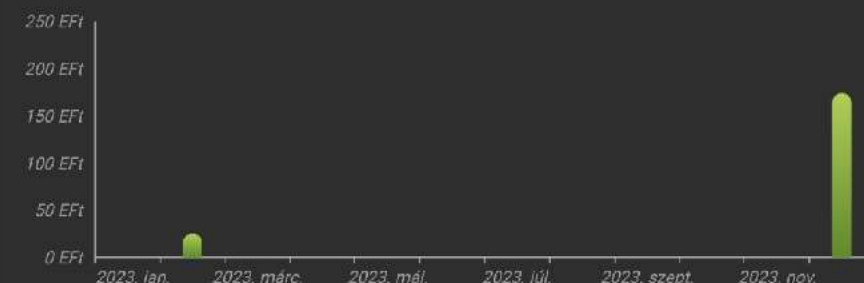


Cég név	Alk.	Időtartam
Secret Control Szervíz #2	142 alkalom	2 232 : 23
AS	86 alkalom	2 066 : 42
Secret Control Főbejárat (Serény u. 4.)	55 alkalom	1 721 : 40
Jókai autósosó	43 alkalom	261 : 1

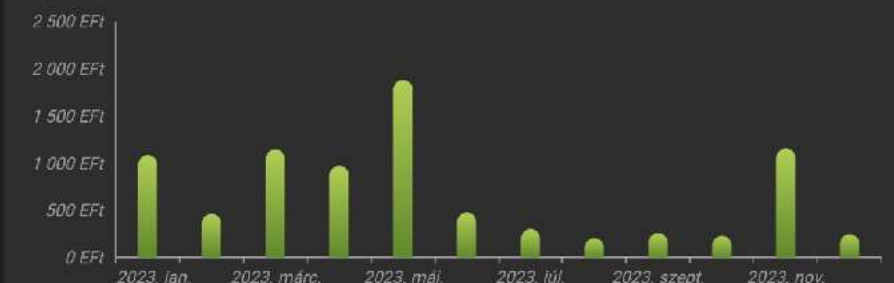
Elektrifikációs kalkulátor

Járművek összesen	Elektromos lehetne	Otthoni töltési időszak	119 Ft/kWh
16 db	3 db	21:00 06:00	2,3 kW
Akku kapacitás	Átlagfogyasztás	Töltési időszak munkanapokon	130 Ft/kWh
60 kWh	17 kWh/100km	09:00 16:00	2,3 kW
Elektromos energia	Összes megtakarítás	Összes megtakarítás (CO2)	
3,18 mWh	2 070 336 Ft	9,32 t	

Üzemanyag kiadások



Üzemeltetési kiadások



Melyik autót érdemes cserélni

Total Cost Monitor szolgáltatás



skyguard)))



Elektrifikációs kalkulátor

Időszak kiválasztása: 2023. 01. 01. - 2023. 12. 31. X

Járművek összesen

17 db

Elektromos lehetne

2 db

Jármű típus választása

Személygépkocsi

Publikus töltés átlagára

120 Ft/kWh

Akku kapacitás

60 kWh

Átlagfogyasztás

17 kWh/100km

Töltési időszak
munkanapokon

09:00 ↗

16:00 ↗

130 Ft/kWh

2,3 kW

I. terv

Módosítás

Töltés

Otthoni töltési időszak

21:00 ↗

06:00 ↗

119 Ft/kWh

2,3 kW

Elektrifikációs táblázat

Rendszám	Futásteljesítmény	Megtakarítás értéke	CO2 megtakarítás	Töltés munkaidőben	Otthon töltés	Publikus töltés	Elektrifikálható ^
MON-424	4 740 km	2 722 345 Ft	11,37 t	✓	✓	0	🚗
RVZ-976	4 238 km	463 300 Ft	2,36 t	✓	✓	0	🚗
LDN-860	4 701 km	57 910 Ft	0,73 t	✓	✓	2	–
LTR-992	23 311 km	825 806 Ft	4,21 t	✓	✓	24	–
MMP-474	14 871 km	43 735 Ft	1,66 t	✓	✓	9	–
MON-422	30 410 km	4 569 788 Ft	21,33 t	✓	✓	16	–
MON-423	20 901 km	–	–	☐	☐	N/A	–
MON-425	22 701 km	–	–	☐	☐	N/A	–

Elektromos töltés

Mire elég 10A
áramerősség?

17
kWh/100
km

2,3 kW
 $=230\text{V} \cdot 10\text{A}$



13,5
km/h
tölthető

135
km/éjszaka
(10 óra alatt)

Mire elég 16A
áramerősség?

17
kWh/100
km

3,7 kW
=230v***16A**



22 km/h
tölthető

220
km/éjszaka
(10 óra alatt)

17
kWh/100
km

Mire elég 3x16A teljesítmény?
Áramerősség?



$3 \times 16 \times 230 = 11.040 \text{ W}$
azaz 11 kW

11 kW

64 km/h
tölthető

10 óra alatt = 640 km-re elengedő
energia tölthető a járművekbe

Villámtöltés = 150-250 kW

17
kWh/100
km

150 kW

15
km/**PER**
C
tölthető

15 PERC alatt = 225 km-re
elengedő energia tölthető
a járművekbe



Energia-menedzsment

Elektrifikacio.hu
Tapasztalati tudás első kézből!



Töltési teljesítmény meghatározása

Napi futásteljesítmény
100 km/nap

17 kWh/nap/jármű



2,3 kW x 8 óra
(10 A/jármű)

Napi futásteljesítmény
150 km/nap

25 kWh/nap/jármű



3,7 kW x 8 óra
(16 A/jármű)

Töltési teljesítmény meghatározása

Napi futásteljesítmény
100 km/nap

39
perc/nap/jármű



11 kW

Napi futásteljesítmény
150 km/nap

58
perc/nap/jármű



11 kW

Otthon töltés elszámolása

eCar Manager szolgáltatás



- Intelligens töltés irányítás
- Járművek töltöttségi adatainak szinkronizálása

Energia-
menedzsment



- Otthon töltés monitorizása
- Töltések monitorozása
- Havi kimutatások

eCar Manager



- Elektifikációs előkészítése fosszilis járműcsere adat alapú tervezése
- CO₂-kibocsátás monitorozása

ESG Manager
riportok



Birság Garancia



E-Matrix



Automata Parkolás

Otthoni éjszakai töltések költsége

ELSZÁMOLHATÓ BÉREN KÍVÜLI JUTTATÁSKÉNT



Otthoni töltés díja: 70 Ft/kWh

+

70% járulék költség

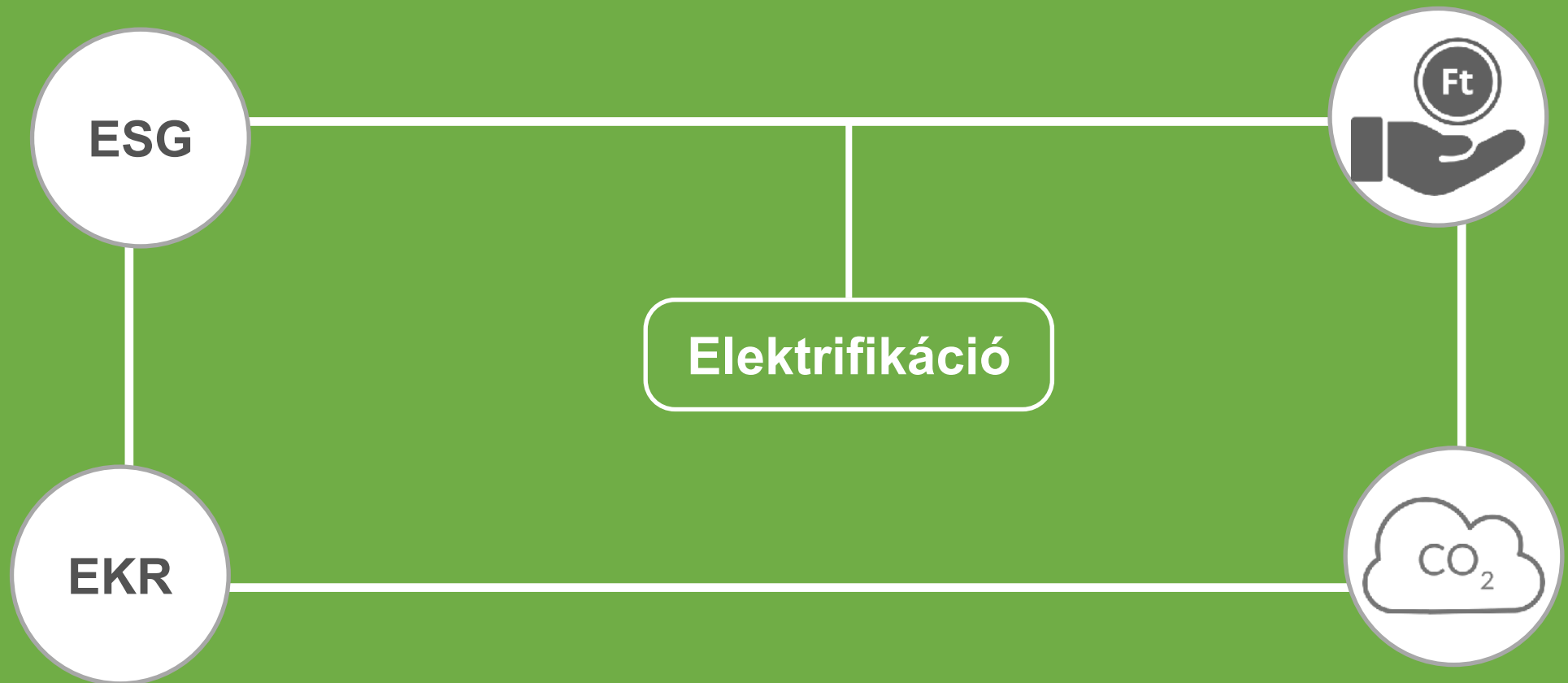
=

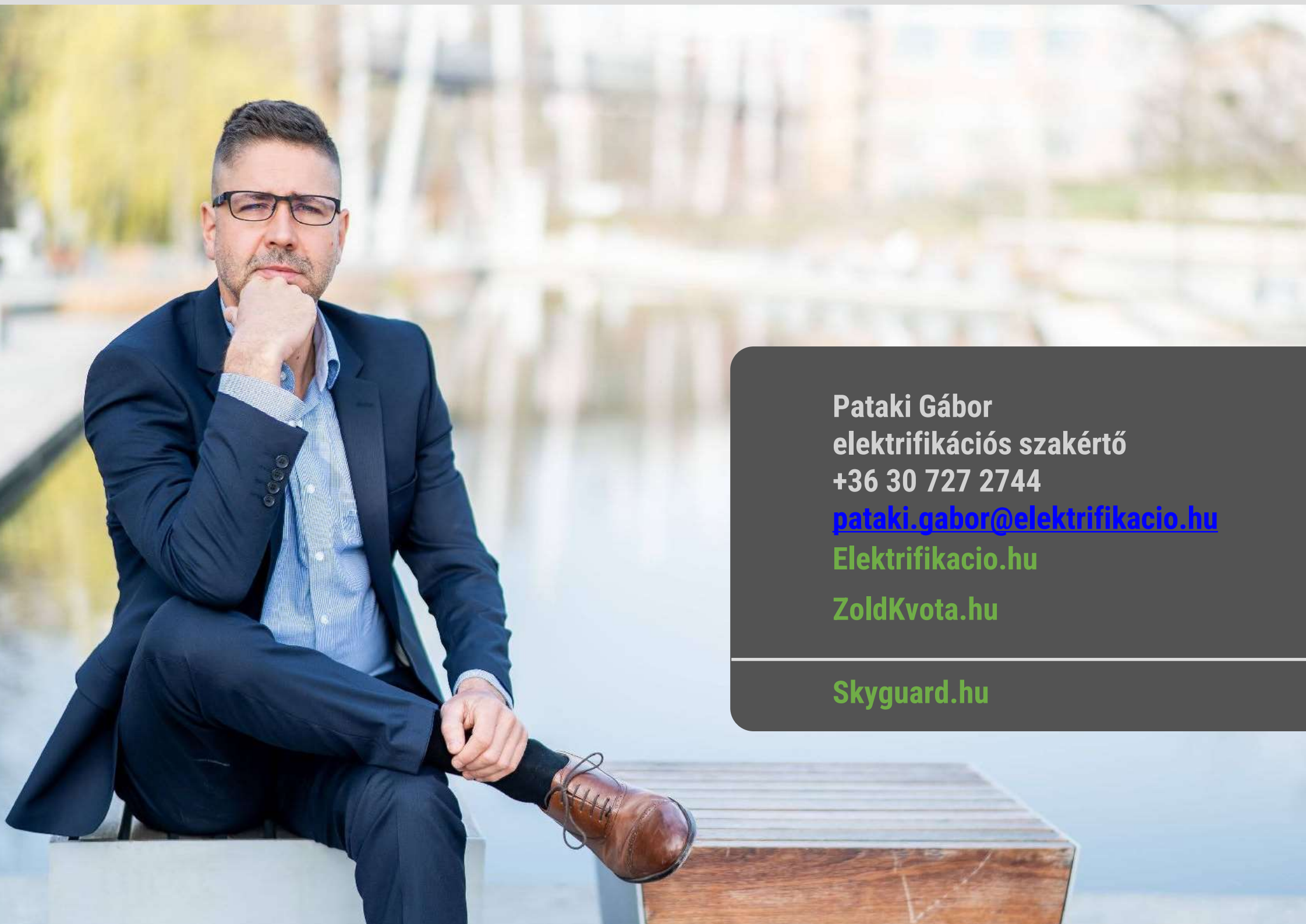
Költség összesen:

119 Ft / kWh

17 kWh/100km =

3,3 liter/100 km (üzemanyag)





Pataki Gábor
elektrifikációs szakértő
+36 30 727 2744
pataki.gabor@elektrifikacio.hu
Elektrifikacio.hu
ZoldKvota.hu

Skyguard.hu