

Az e-mobilitásban rejlő lehetőségek a hazai kihívások tükrében

Dékány Donát

A cégcsoport bemutatása

*Mérnöki szolgáltatások szállítójaként,
az evopro világszerte különféle iparágak számára nyújt megoldásokat.*

Alapítás

- 1996

Irodák

- Németország (Regensburg)
- Magyarország (Budapest) – központ
 - Románia (Kolozsvár)
- egyéb: Ausztria, Norvégia, EAE

it's possible!



evopro
group

Díjak

- A BMWi - „legjobb fogadtatási kultúráért” járó „Változatosság Növekedés. Fejlődés.” díj
- Magyar Termék Nagydíj
- Budapest Brand Díj
- Legjobb Munkahely

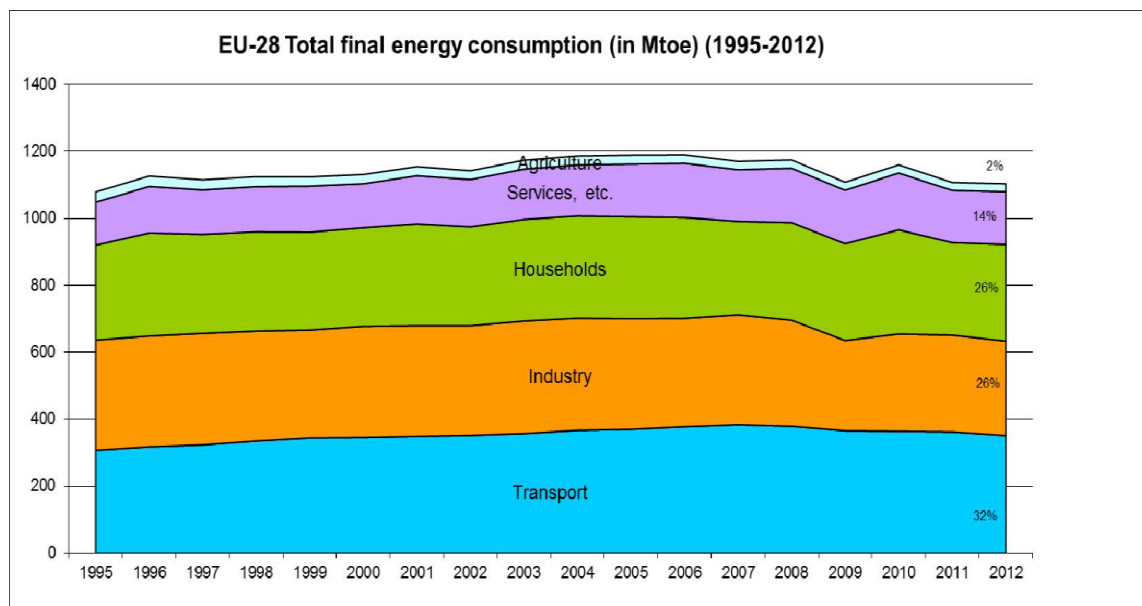
Partnerek





EU28: Egységes gazdasági térség

- gyors növekedés a közlekedési és szállításmányozási szektorban
- túl nagy az energiafogyasztása az ágazatnak

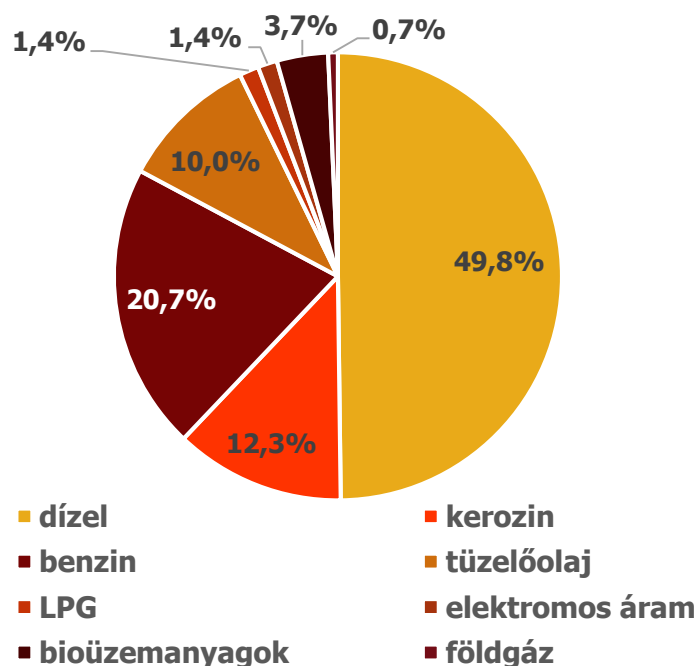


veszély: Klímaváltozás

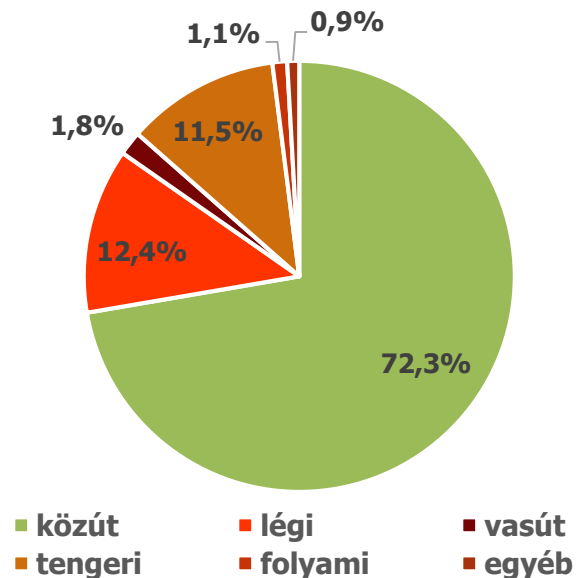
- GHG kibocsátás 25%-a járművekhez köthető
- A volumen továbbra is növekszik

A közlekedésben dominálnak a fosszilis tüzelőanyagok

Közlekedés energiaigénye forrás szerint
2012



Közlekedés energiaigénye ágazatok szerint
2012



Az EU közlekedési szektorában felhasznált energia 90%-át kőolajból állítják elő.
Ennek a kőolajnak szintén 90%-a import, azaz az EU határain kívülről érkezik.
Naponta több mint 1 milliárd euróba kerül.

EU CSÚCSTALÁLKOZÓKON SZÜLETETT HATÁROZATOK

- 2009: Tiszta és energiahatékony járművek bevezetése
- 2010: „20-20-20” Stratégia: kibocsátáscsökkentés energiamegtakarítással
- 2011: Fehér Könyv – 2030-ra fosszilis tüzelőanyagok kivezetése
- 2011: Városok kötelesek fenntartható közlekedési stratégiát alkotni
- 2014: EU standard bevezetése EV töltésre, tagállamoknak kötelező a töltőhálózat kiépítése
- 2015: Energia Unió azonos klíma irányelvekkel (EV bevezetés, dekarbonizáció)



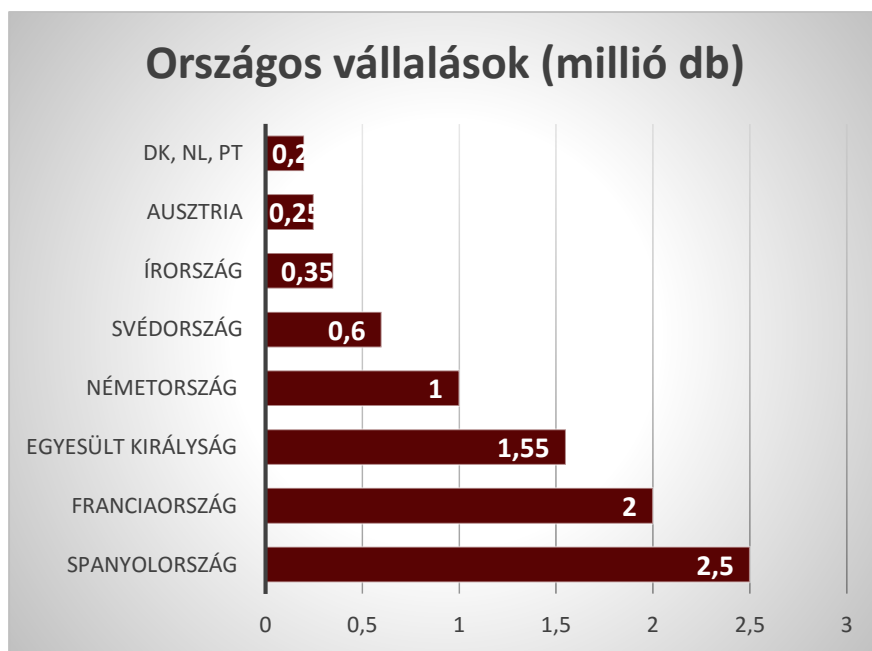
A tagállamoknak 2016 végéig kell bemutatniuk nemzeti terveiket

Az Európai Bizottság ajánlásai:

- a töltőállomások számát a 2020 végéig nyilvántartásba kerülő elektromos járművek becsült száma alapján kell meghatározni (nincs kötelező minimum!)
- tíz autónként legalább egy töltőállomásra van szükség, figyelembe véve ezenkívül az autók típusát, a töltési technológiát és a magán-töltőállomásokat is
- elsősorban a városi és agglomerációs körzetekben létesüljenek
- kötelező az EU-szabvány csatlakozó



A 28 tagállamból 13 vállalt konkrét célt az EV-számra 2020-ra



K+F+I támogatása a hazai gyártás elősegítése érdekében



Infrastruktúra fejlesztés



Szabályozási környezet kialakítása



Társadalmasítás



Pilot projektek

Magyarország - ???

MODULO





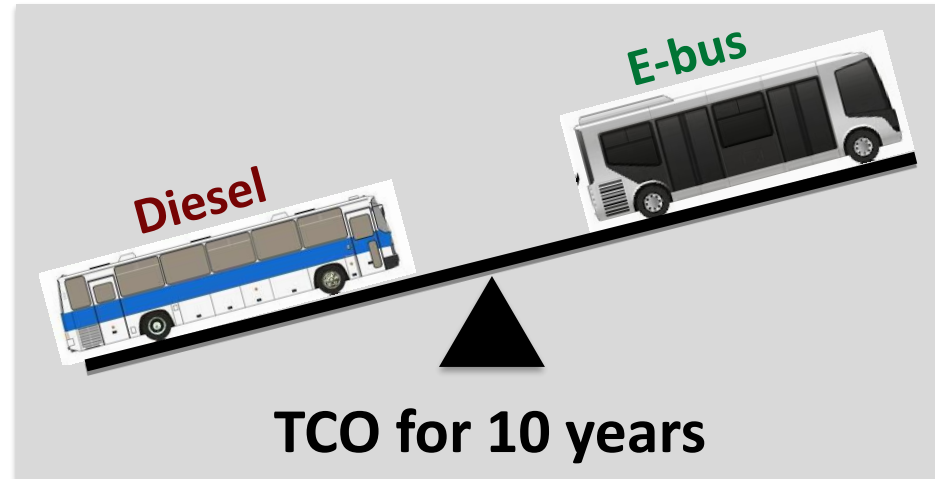


- A hazai **e-mobilitás** számára a legkedvezőbb belépési pont a közösségi közlekedés
 - Nagy flották
 - Tervezhető beruházás és megtérülés
 - Legtöbb emberhez eljut
 - Kiaknázatlan hatékonyságnövelés
- Buszmegújítási program → 2016
- A közösségi közlekedés útvonalak szokás alapon vannak kijelölve
 - Nem az utasforgalomra méretezett a járműkapacitás
- A jövő városában a legfontosabb szolgáltatás lesz a közösségi közlekedés
- A társadalom minden rétegének elérhető



Miért az elektromos busz

- Az elektromos buszok hosszú távon olcsóbbak mint hagyományos diesel társaik
- NINCS károsanyag kibocsátása
 - Egészségesebb környezet – **megfizethetetlen!**
- A hazai buszmegújítási program fellendítheti a hazai buszgyártást is
 - Gazdaságélénkítés – munkahely teremtés
 - Magyar buszgyártási hagyományok folytatása



$$J(x, u) = \lim \frac{1}{T} \cdot \int_0^T (Energy_Consumption^2 + GHG_Emission^2 + Cost^2) \cdot dt \rightarrow \min$$

Tömeg csökkentés

- Kompozit technológia
- Csökkentett GVW
- Kisebb jármű komponensek

Emisszió csökkentés

- Elektromos hajtás

TCO csökkentés

- Alacsonyabb beruházási igény a moduláris technológiának köszönhetően
- Alacsonyabb fenntartási költségek
- Hosszabb élettartam

Kompozit jármű test

- Drasztikus súlycsökkentés
- Kisebb jármű összsúly
- Kíméli az utakat
- Kisebb járműegységekből lehet építeni
- Kisebb üzemanyag fogyasztás
- Nagyobb hatótávolság
- Hosszabb járműtest élettartam
- A moduláris rendszer kevesebb szerszámot igényel
- Rövidebb kiszerelési idő: nem kell korrózióvédelem, nem kell belső burkolás
- Alacsonyabb élettartam alatti szervizköltségek
- Alacsonyabb összes üzemeltetési költség (TCO)
- Utasbarát: széles folyosók, 70% alacsonypadlós, gyors utasáramlást tesz lehetővé



Modulo – moduláris felépítés



Hátsó modul

- Hajtásrendszer
- Hátsó futómű
- 9 ülőhely

Ajtó modul

- 1200 mm széles dupla ajtó
- 4 ülőhely kialakításának lehetősége
- Opcionálisan kerekesszék és babakocsi számára kialakított hely, a megrendelő igénye szerint
- Teljesen alacsony padlós kialakítás

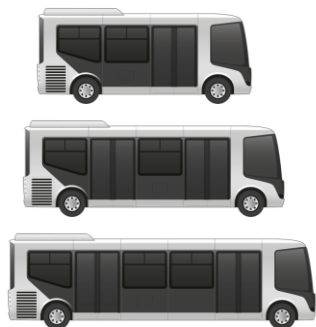
Ablak modul

- 3-3 menetirányra merőleges, vagy 4-4 menetiránnyal megegyezően elhelyezett, alacsony padlóról elérhető ülőhely
- Teljesen alacsonypadlós kialakítás

Homlokmodul

- Mellső futómű és vezetőülés elhelyezése
- 1 ülőhely
- Opcionálisan kerekesszék számára kialakított hely, a megrendelő igénye szerint

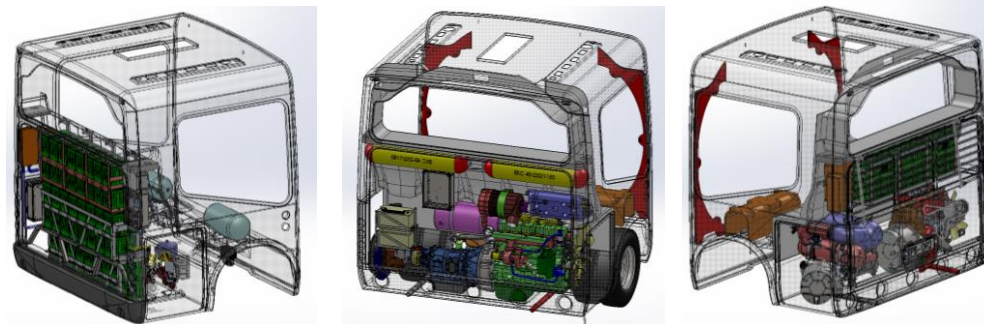
Modulo – utas kapacitás



Típus	Modul szám	Max.utas szám	Kerb weight/ kg	Perm. GVW/ kg	Ajtók száma	Hossz (m)
C 48	4	48	5371	8771	1x2	6,5
C 68	5	68	5769	10507	2x2	8
C 88	6	88	6898	12778	2x2	9,5

Minden típushoz széles meghajtás választék:

- Elektromos akkumulátoros (Modulo C 68 e)
- Dízel (Modulo C 68 d)
- CNG (Modulo C 68 g)
- Plug-in hibrid (Modulo C 68 h)





DC villámtöltő

- 80%-ra töltés kevesebb, mint 30 perc alatt
- Elektromos buszok AC töltése 4 óra alatt
- Egy idejű DC és AC töltés két jármű részére
- CCS, CHAdeMO (v.1.0.1 is), AC töltőcsatlakozások
- 50 kW DC és 43 kW AC töltési teljesítmény
- AC betáp: 3 fázis, 400V, 125A (3x43A)
- Vandálbiztos, környezeti hatásoknak ellenáll
- Földön álló kivitelezés
- Fix kábelekkel szerelt

Univerzális AC és DC töltő

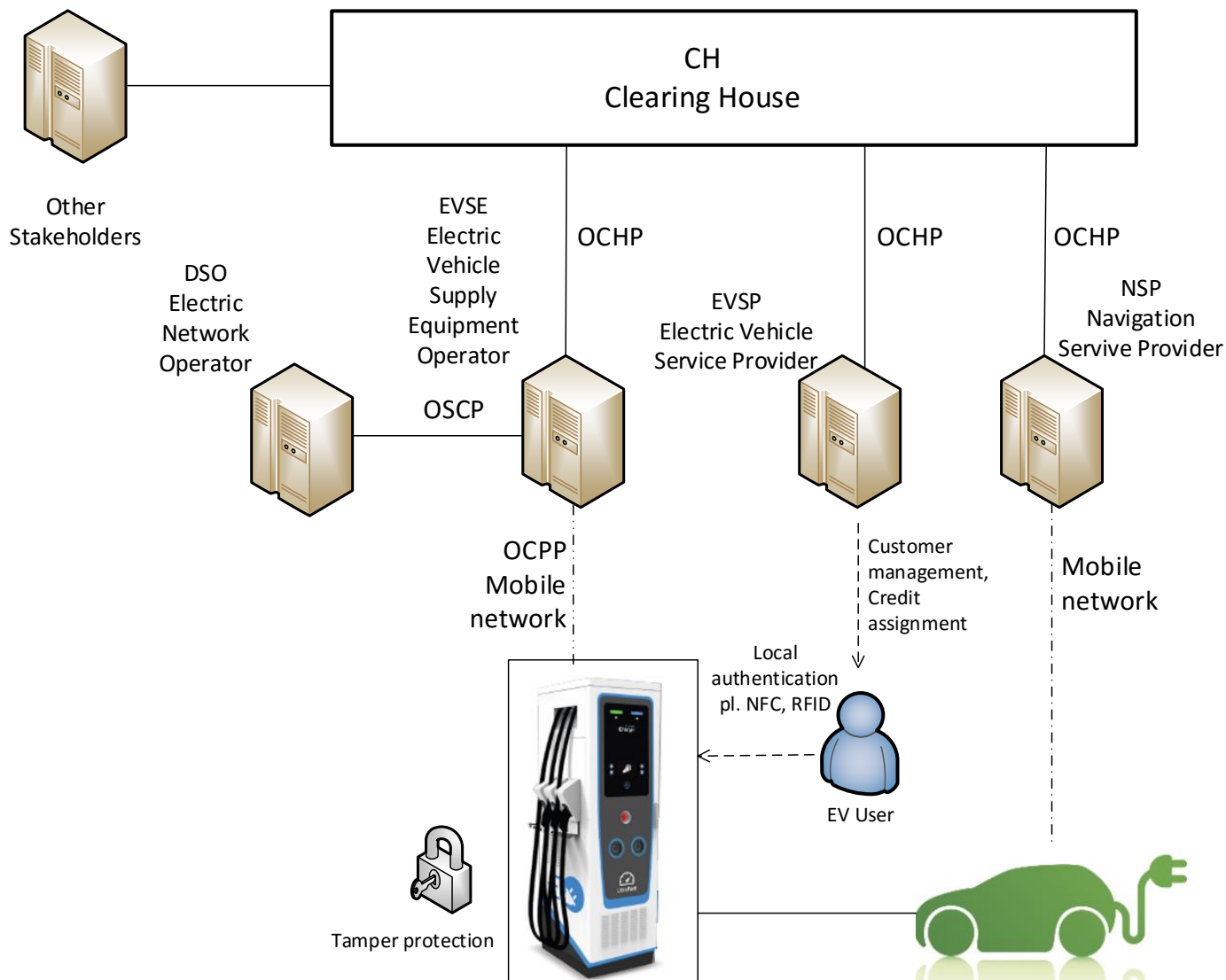
- Minden létező szabványt kiszolgáló csatlakozás
- RFID azonosítás
- Szabványos távfelügyeleti rendszer
- Központi elszámoló rendszer
- Valós fogyasztás mérése
- Mobil applikációs státuszlekérdezés
- Online időpont foglalás
- 3G és LAN kommunikáció

Univerzális AC töltő

- 3,6 kW (16A) vagy 7,2 kW (32A) töltési teljesítmény
- 1 fázisú AC betáplálás
- Vandálbiztos, környezeti hatásoknak ellenáll
- Földön álló, villanyoszlopra vagy falra szerelhető
- Flották részére és belterületeken fix kábelekkel szerelt kivitel
- Antigrafiti festés (opcionális)
- 3G és LAN kommunikáció

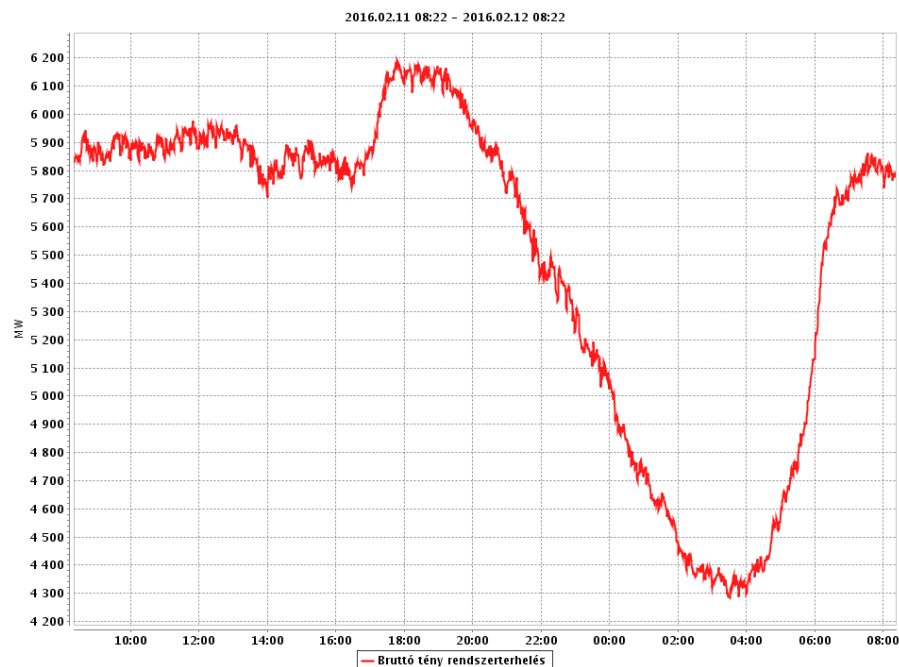


Töltőhálózati topológia

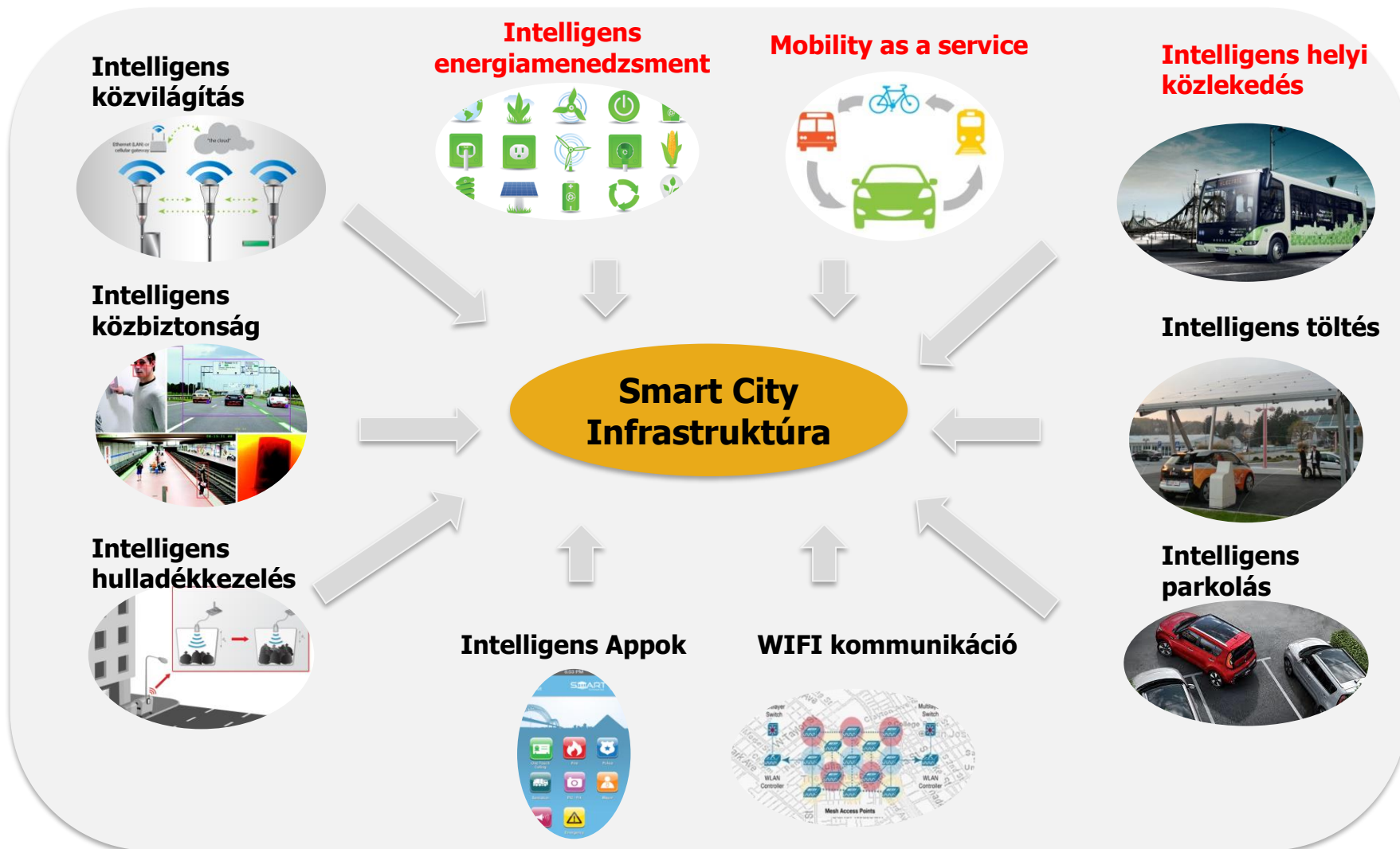


- Energiabiztonság és menedzsment
 - 25% napi terhelésingás – drága szabályozás
 - Megújulók arányának növelése
 - Storage – V2G

- GHG csökkentés
- Iparfejlesztés
 - E-mobilitási ökoszisztéma kiépítése hazai hozzáadott értékkel
- Szolgáltatásfejlesztés
 - Illeszkedés Smart City rendszerekhez



Illeszkedés Smart City rendszerekhez



Jövő – kihívások?





it's possible!
evopro
group

Köszönöm a figyelmet!

Kapcsolat:
Dékány Donát
+36 30 261 0269
donat.dekany@evopro-group.com

evopro group
Hauszmann A. u. 2.
H-1116 Budapest
www.evopro-group.com

E-mobilitás és hatásai a VER-re

Energetikai Szakkollégium

Budapest, 2016. szeptember 15.

Jászay Tamás
Vállalatfejlesztési Igazgató
ELMŰ-ÉMÁSZ Társaságcsoport



ELMŰ - ÉMÁSZ



Az emberiség története során számos találmány jelentősen megváltoztatta életünket



Az E-mobilitás lesz a következő?

Jedlik Ányos kisméretű, elektromos motor által hajtott autó modellt tervezett 1928-ben



Az első elektromotor által hajtott autó
Kiállítva az Elektrotechnikai Múzeumban,
Budapesten



**Jedlik Ányos
(1800-1895)**
Magyar fizikus, tudós

Találmányai:

- „Villanydelejes forgony” (1827)
- Szódavíz (1828)
- Galvánelem (1855)
- Dinamó-elv (1861) – öt évvel Siemens szabadalma előtt

Az elektromos motor által hajtott autó prototípusa 1828-ban készült el, ez a dátum tekinthető az elektromos mobilitás születési évének.

Az első elektromos autók inkább ló nélküli lovaskocsiknak tűntek...



Funkciók:

- Taxik New Yorkban
- Kisteherautók áruszállításra
- Postakocsik
- Királyi családok utaztatása



Végsebesség:

19 km/h

Hatótáv:

64 km

Otthoni töltő 1919-től

- Már azokban az időkben is megoldott volt az e-autók kényelmes, otthoni töltése

source: Nigel Burton: A history of electric cars

Ford és Edison versengése – a T-Modell sikere megállította az e-mobilitás fejlődését



Edison nagyobb energiasűrűségű nikkel-vas akkumulátort fejlesztett (1903)

- meg volt győződve, hogy áttöréssel az akkumulátorok terén az elektromos autók versenyképesek lehetnek



A T-Modell sikere megsemmisítő vereséget mért az e-autókra (1908)

- fókuszban a minél olcsóbb dizájn volt - a nagy darabszám miatt mindössze fele annyiba került, mint a legolcsóbb elektromos autó

A 20. században az elektromos autók inkább különlegességnek számítottak



NASA holdjáró

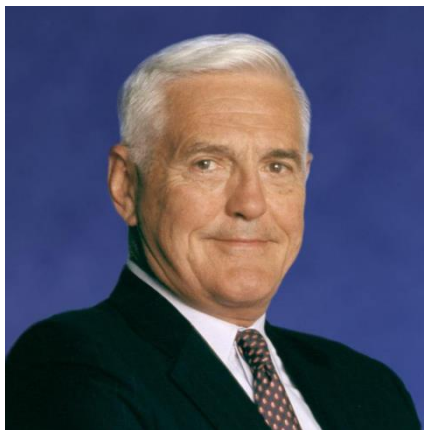
- Apollo 15, 16 és 17 missziókra
- 91 km hatótáv, nem újratölthető akkumulátorok
- Nem hivatalos sebességrekord a holdon: 17,9 km/h

Peel Trident

- Inkább dodzsem mint autó
- Akku az ülések mögött, a kabinban
- Zajos és bűdös



„The revenge of the electric car” – avagy hogyan vágott vissza az e-autó technológia a GM EV1-ekért



**Bob Lutz és a
GM EV1 (1996-99)**



**1117 darabot gyártottak, később
visszahívták és bezúzták őket**



**Carlos Ghosn
Nissan**



**Elon Musk
Tesla**



**Christian Perry
Chevrolet**



Az európai piac is fellendülőben van

Elektromos autó eladások Európában (teljesen elektromos és plug-in hibrid)



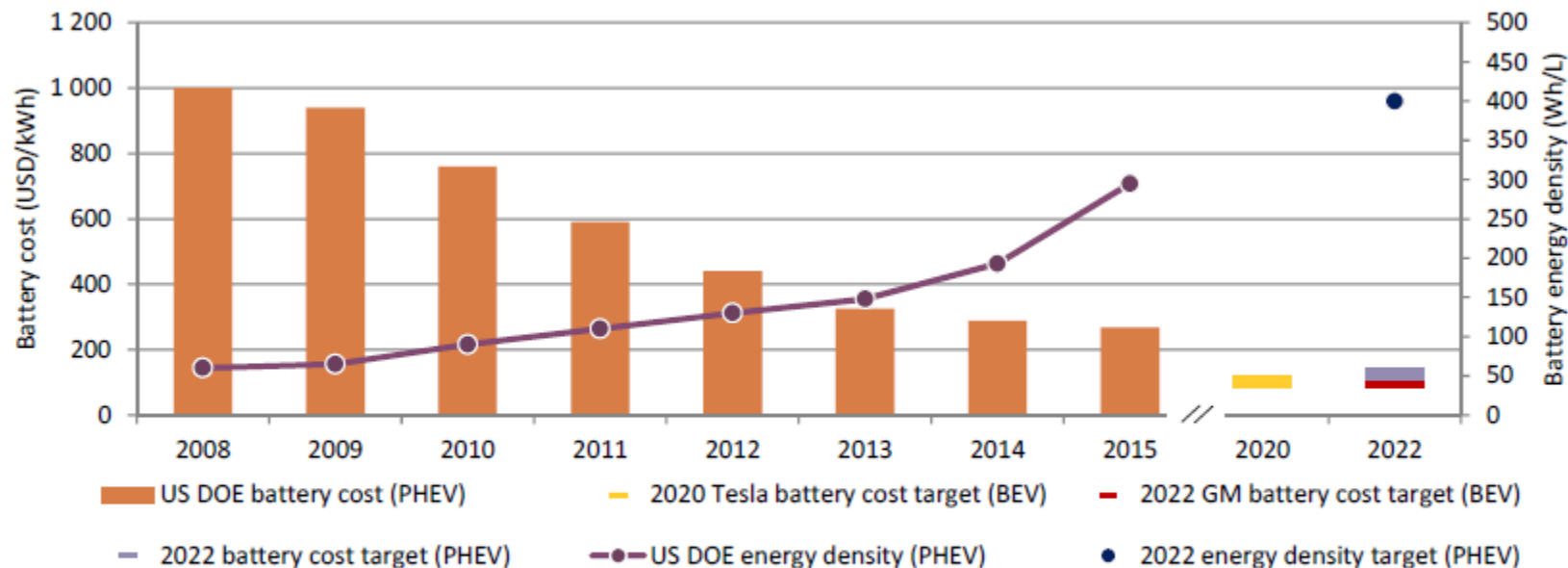
- > 2015-ben közel 200 ezer EV-t adtak el Európában, ez majdnem a duplája a 2014-es értéknek
- > A tölthető elektromos autók aránya az eladásokban 2015-ben már 1,24% volt, míg 2014-ben 0,66%
- > A piacvezető továbbra is Norvégia, de a legtöbb új eladást már Hollandiában regisztrálták 2015-ben

Fejlődő akkumulátor technológia

- > 2025-re az akkumulátorok átlagos kapacitása 36-43 kWh lehet, ami 300 km-nél is nagyobb átlagos hatótávot eredményezhet
- > Ugyanezen időpontig az akkumulátorok ára akár 48%-kal is csökkenhet, elérve a 153 €/kWh-s árat
- > Akár 5000 újratöltés is lehetséges lesz, ami mellett az EV-k élettartama meghaladja a belsőégésű motorral szerelt autókét

Az akkumulátor árak folyamatosan csökkennek, ezzel párhuzamosan energiasűrűségük egyre nő

Evolution of battery energy density and cost

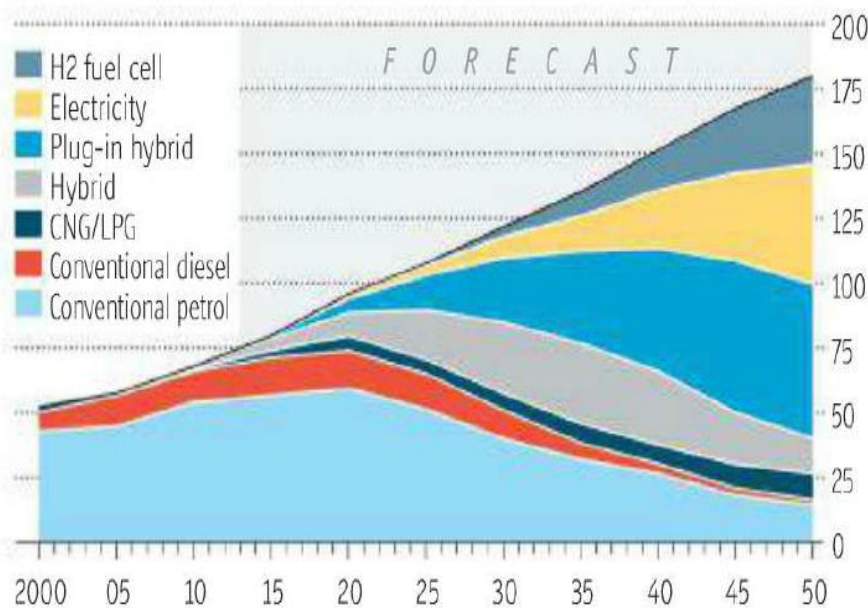


- 2025-re az akkumulátorok átlagos kapacitása 36-43 kWh lehet, ami 300 km-nél is nagyobb átlagos hatótávot eredményezhet
- Ugyanezen időpontig az akkumulátorok ára akár 48%-kal is csökkenhet, elérve a 153 €/kWh-s árat
- Akár 5000 újratöltés is lehetséges lesz, ami mellett az EV-k élettartama meghaladja a belsőégésű motorral szerelt autókét

Sources: US DOE, EV Obsession, HybridCARS

Az alternatív üzemanyagok felhasználásában nagy áttörés fog bekövetkezni 2020-ig

Jármű eladások üzemanyag szerint (millió darab)

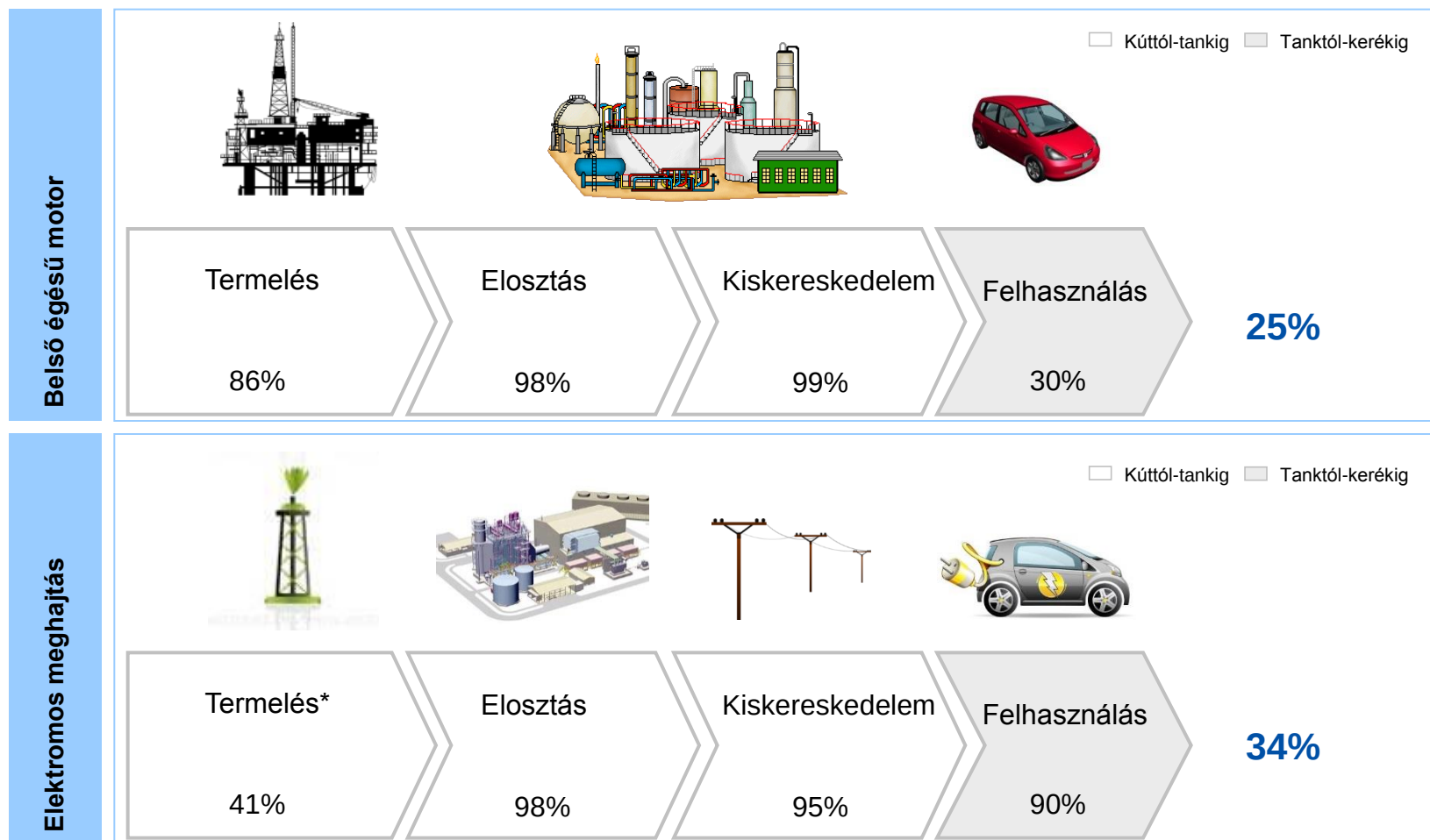


Üzemanyagok széles skálája

- > A lassú piaci rajt ellenére villamos energia lehet a járművek számára a legjobb és leghatékonyabb üzemanyag
- > Egyéb üzemanyagok is szeletet kaphatnak a tortából, az adott ország forrásaitól és energiamixétől függően
- > 2020 után a belsőégésű motorok veszítenek piaci részesedésükből, az alternatív üzemanyagok javára
- > 2020-ra az elektromos autók TCO-ja alacsonyabb lesz, mint a hagyományos járművéké, de a vételáruk még mindig jóval magasabb lesz
- > Az új technológiával járó befektetések 350.000 új munkahelyet teremthetnek az EU-ban 2030-ig

Source: The Economist, 04/2013

Elektromos meghajtás esetén magasabb hatásfok érhető el az energialánc szintjén



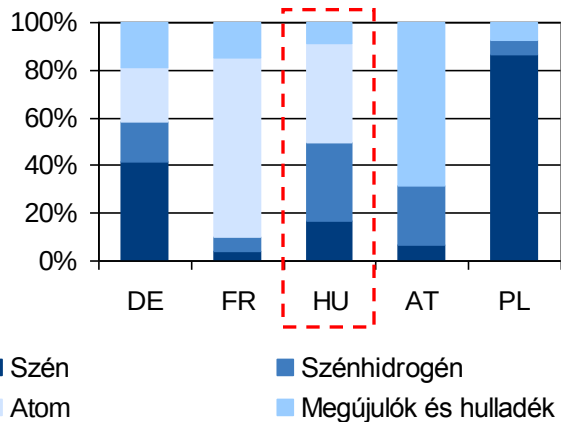
*A jelenlegi német energiamix mellett

Forrás: RWE

Elektromos autó használatával a közlekedésből adódó hazai CO₂-kibocsátás nagyjából a felére csökkenthető

Az elektromos autók CO₂ kibocsátása függ az ország energiamixétől

Néhány európai ország villamosenergia-termelési mixe, 2010



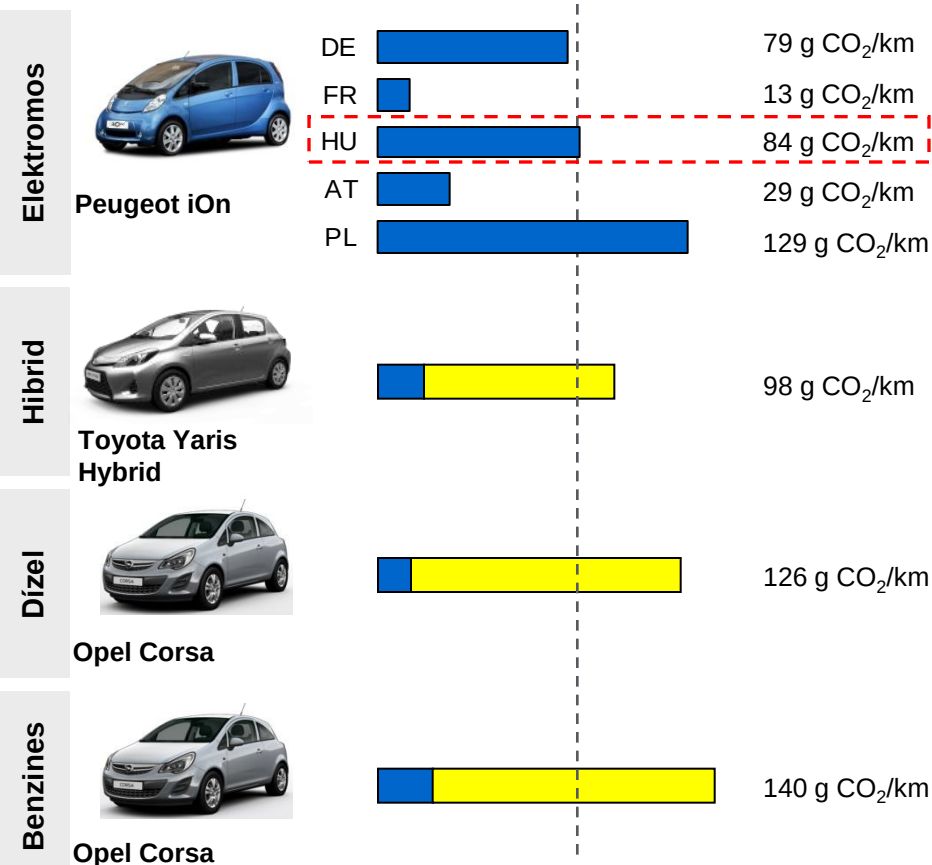
Forrás: Eurostat (2012)

Teljes energialánc CO₂ kibocsátása (g/kWh)

DE	FR	HU	AT	PL
594	97	630	221	967

Forrás: Öko-Institut (2009)

Az EV CO₂ kibocsátási előnye jelentős a főleg nukleáris- és megújuló energián alapuló termelés esetén



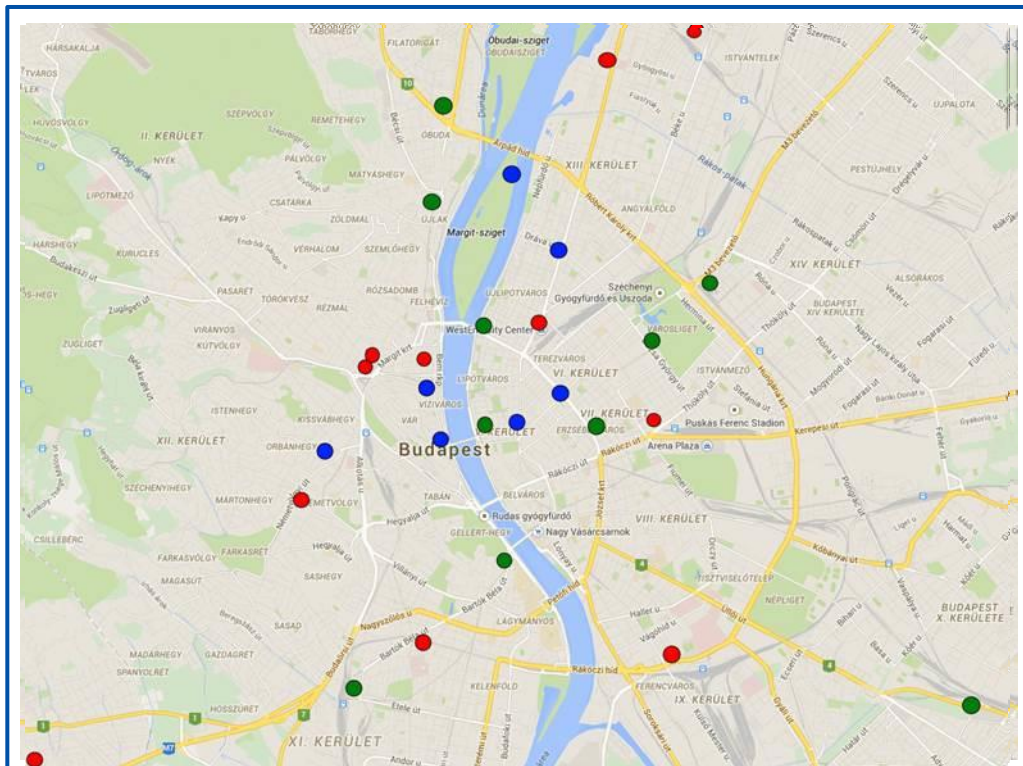
■ Küttől-tankig ■ Tanktól-keréig

ELMŰ – ÉMÁSZ 9/15/2016

12. OLDAL

Mit tett az ELMŰ-ÉMÁSZ ezért?

Kiépítettük a budapesti alap töltőinfrastruktúrát!



▶ 1. ütem

ELMŰ saját erőből építette ki az első töltőállomásokat

▶ 2. ütem

Green eMotion - uniós támogatással tovább bővítettük a hálózatot

▶ 3. ütem

Magánvállalatok is beruháznak töltőállomásokra saját flottájuknak vagy a vásárlóiknak



- 82 önálló töltőpont
- 45 különböző helyszínen
- 10 városban

A 82 töltési pontból 50 „smart”

Közterület	Budapest	Vidék
	19 okos töltő 37 töltési pont	1 okos töltő 2 töltési pont
Magánterület	5 okos töltő 9 töltési pont	2 okos töltő 2 töltési pont
	16 sima töltő 21 töltési pont	4 sima töltő 11 töltési pont
Σ 67 töltési pont		Σ 15 töltési pont



Budapesten átadtuk az első Intelligens Közvilágítási Oszlopot

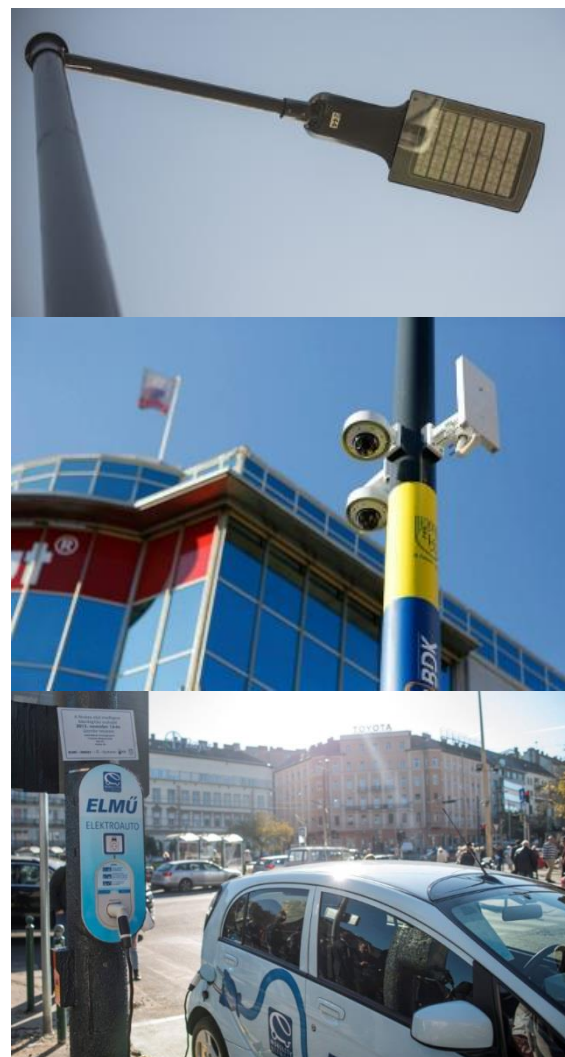
A berendezés funkciói:

- > korszerű és energiatakarékos LED fényforrás
- > 22 kW teljesítményű villanyautó töltő az e-kWh applikációhoz kapcsolva és a hozzá tartozó a II. kerület által felajánlott ingyenes parkolóhely
- > vészgomb a Rendőrség rendszeréhez kapcsolva
- > ingyenes WI-FI, mely ellátja a környező területet
- > térfigyelő biztonsági kamera

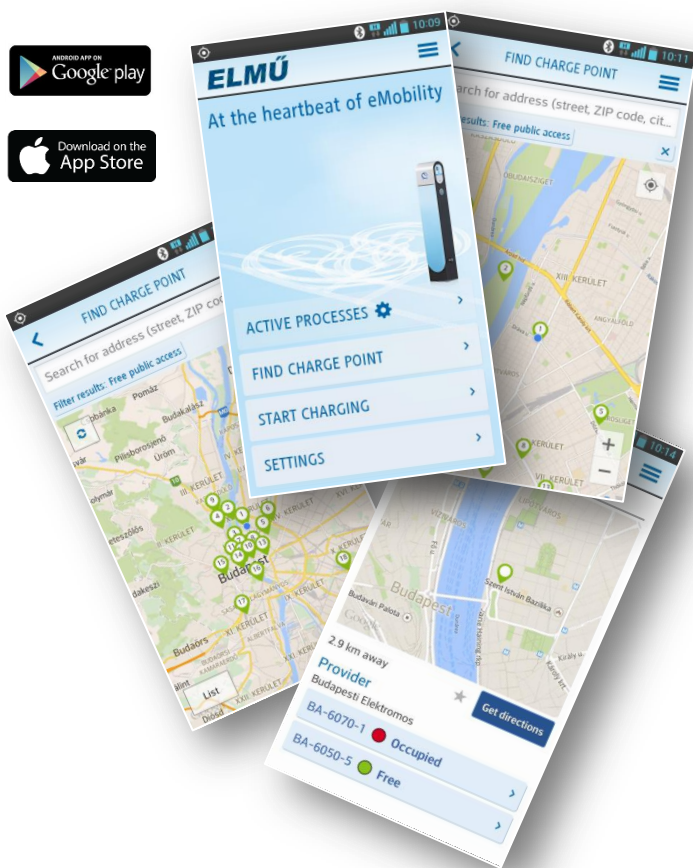
A fejlesztés nem magától értetődő, mert:

- A közvilágítási oszlop csak éjjel van feszültség alatt
- A közvilágítás teljesítményigénye néhány 100 W ezzel szemben az autótöltő teljesítményigénye 22 kW
- Emiatt két külön betáplálás szükséges
- A költségek nagyban függenek a megvalósítás helyétől

Partnereink: **..T..Systems**



Mobil alkalmazás a kényelmes elektromos autózásért

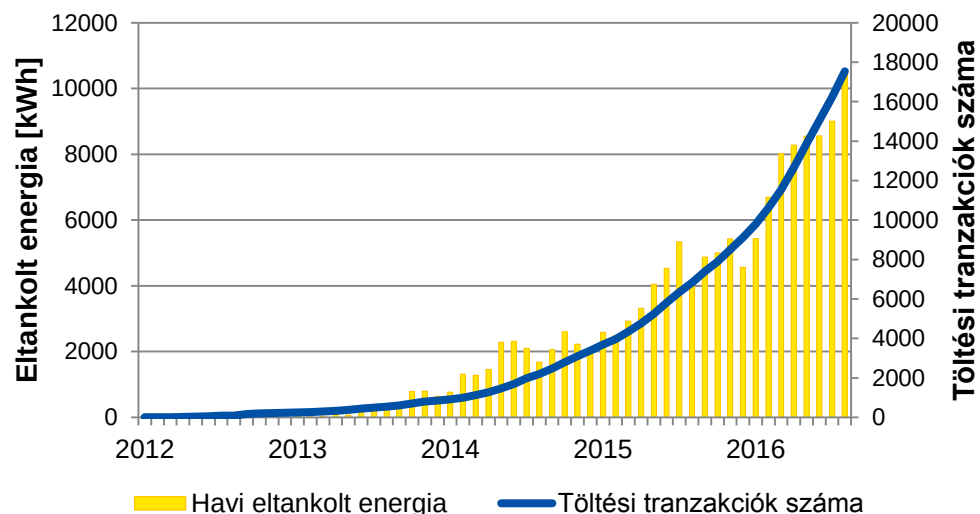


2016. augusztusában már 693 regisztrált felhasználó

e-kWh mobil applikáció és szolgáltatások

- Gyors regisztráció (toltesreg@elmu.hu)
- Felhasználónév és jelszó a bejelentkezéshez
- Telefonos ügyfélszolgálat
- Letölthető okostelefonos alkalmazás:
 - Töltőpont kereső
 - Szabad töltőállomások
 - Navigáció
 - Start/stop

Eltankolt energia havi mennyisége és a töltési tranzakciók száma



A töltési lehetőségek áttekintése



Notmál töltő

Töltés váltóárammal (AC)

- > 230 V, 16A, egyfázisos (3,7 kW)
- > Egy 20kWh akkumulátor feltöltése kb. 6 óráig tart
- > Hosszú parkolási idő alatti töltésre (otthoni garázs, munkahely)



Gyorsöltő

Töltés váltóárammal (AC)

- > 400V, 32 A, 3 fázison (22kWh)
- > Egy 20kWh akkumulátor feltöltése kb. 1 óráig tart
- > Töltés (fél)nyilvános helyeken (parkolóház, belváros, ügyfélparkoló)



Villámöltő

Töltés váltóárammal (AC) vagy egyenárammal (DC)

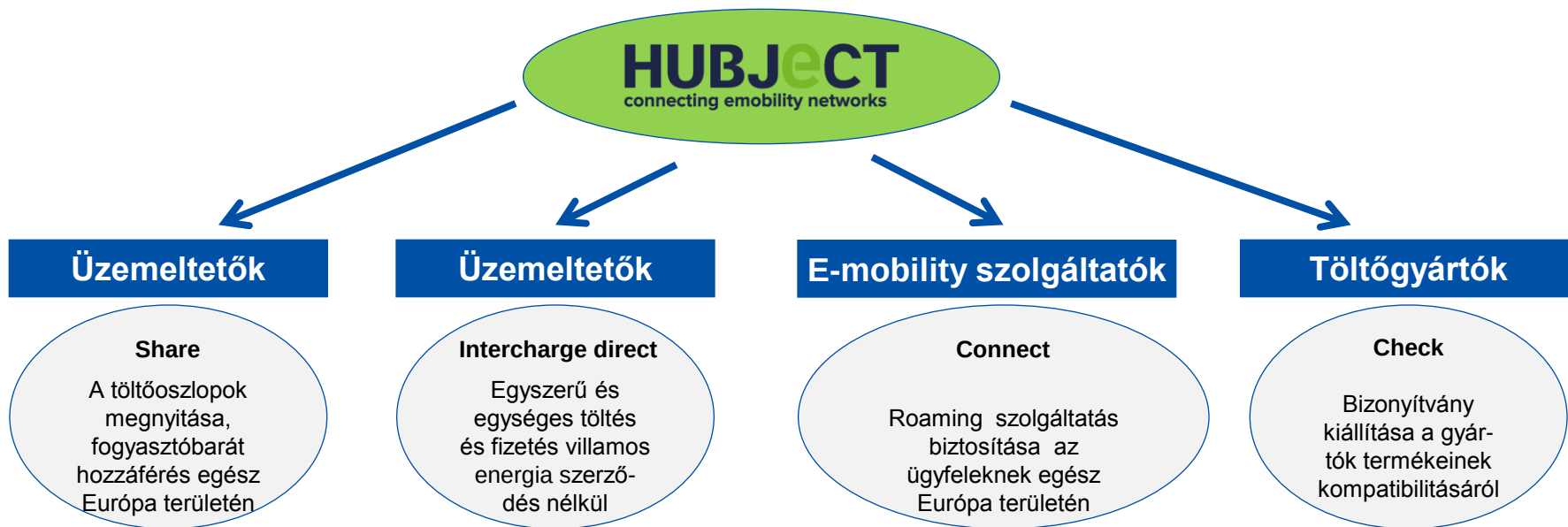
- > 400V, 120A, 3 fázison (50kWh)
- > Egy 20kWh akkumulátor feltöltése kb. 30 percig tart
- > Töltés nyilvános helyeken (pihenőhely, benzinkút, ügyfélparkoló)



A töltés Németországban már fizetéssel egybekötött

Fizetendő tételek
> Alapdíj + kWh arányos töltési díj
> Üzemeltető költségei:
> IT díj
> Karbantartás
> Elosztói díjak
> Önfogyasztás
> Területhasználati díj

Fizetési módok	
<u>Előre</u>	<u>Utólag</u>
> PayPal	> Villanyszámla
> Bankkártya (mobil applikáció)	> Önálló számla
Az elszámolás nem feltétlenül kWh alapú, lehet perc, vagy szolgáltatás alapú is	



Az elektromos autók elterjedésével egyre kifinomultabb töltés szükséges

E-autó penetráció



Fejlődési fázisok

1. Kontrollálatlan töltés
2. Kontrollált töltés
3. Aktív terhelésmenedzsment megújulókkal
4. Aktív terhelésmenedzsment tárolással és megújulókkal

Az EV-k elterjedése számos problémát felelvet, melyekből intelligens töltéssel előny kovácsolható



A nem kontrollált töltés hatásai

Intelligens töltésben rejlő lehetőségek

Energiapiacok



- Kapacitásbővítés és csúcserőművek szükségesek
- Tartalék kapacitások
- Növekvő csúcsidei villamosenergia-árak
- (Növekvő CO₂ kibocsátás)

- Igénygörbe kisimulása
- Csökkenő határköltség
- Csökkenő árvolatilitás
- Megújuló integráció
- (CO₂ kibocsátás csökkenése)

Átvitel



- Túlterhelődések az átviteli hálózaton

- Túlterhelődések hatékony kezelése
- Rendszerszintű szolgáltatások: frekvenciaszabályozás

Elosztás



- Túlterhelődések a csomópontokhoz közeli helyeken
- Harmonikus áramok
- Hálózatbővítési költségek

- Túlterhelődések hatékony kezelése
- Meddőkompenzáció
- Költséges hálózatbővítések elkerülhetők

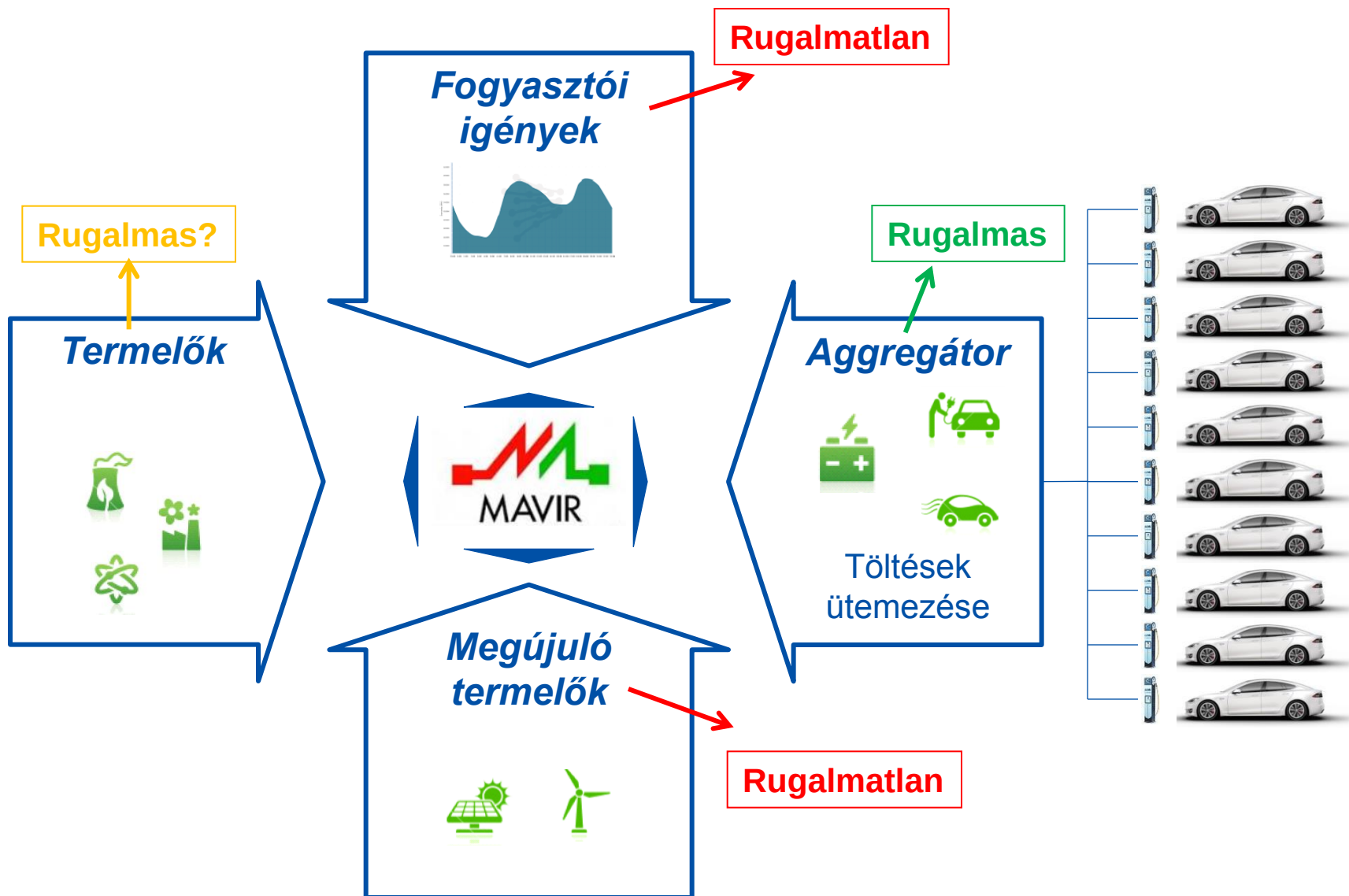
Fogyasztók



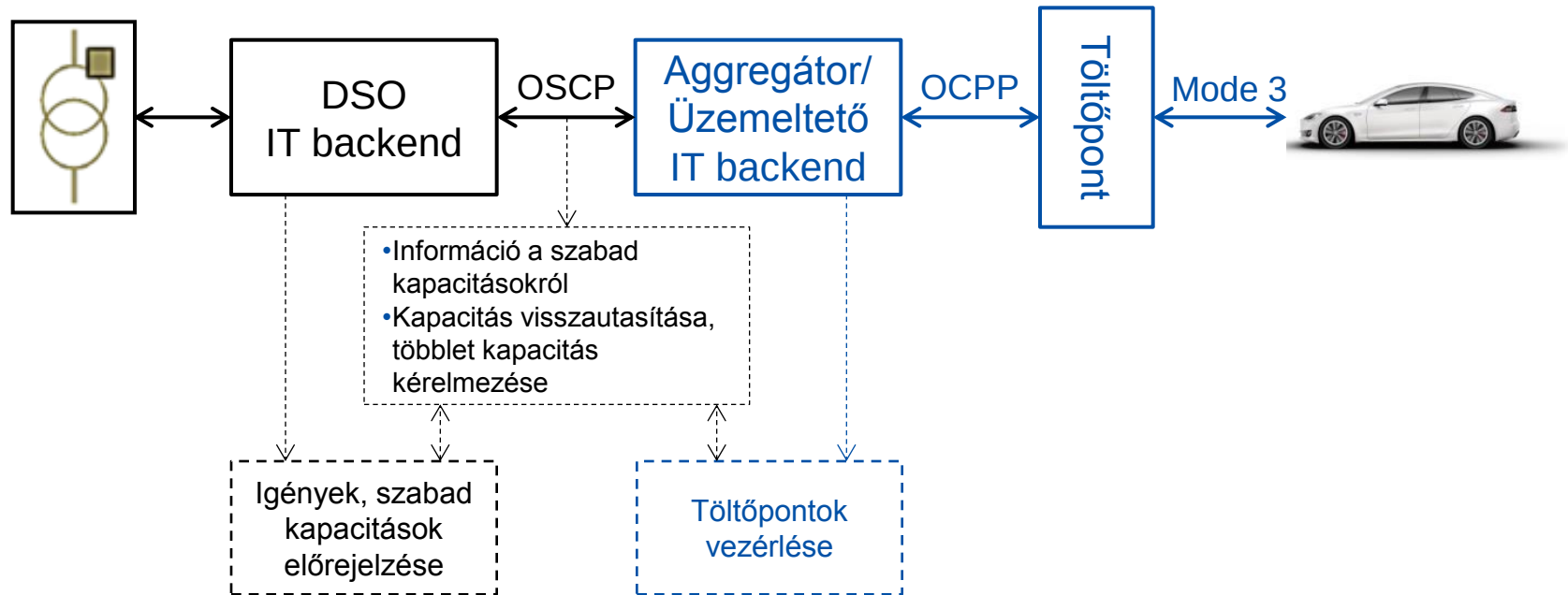
- Szerződött teljesítmény növekedése
- Bekötővezeték megerősítésének költsége
- Növekvő villamosenergia-árak

- Költségek csökkentése rendszerszintű szolgáltatások nyújtása által
- V2H szolgáltatások nyújtása

Új piaci szereplő jelenhet meg: az aggregátor



Lokális intelligens töltési megoldás



Kisfeszültségű
hálózatrészek
túlterhelődésének
megelőzése



Kiszámíthatóbb
nagykereskedelmi
piac, rugalmasabb
kereslet és kínálat



Elosztott, megújuló
alapú termelés
helyben való
felhasználása



EV tulajdonosok
részvétele a
rendszerszintű
szolgáltatásokban



Az E-mobilitás fejlődése a közeljövőben nem fog jelentős hálózathálózatbővítést igényelni

2023-ban **21 000 elektromos autó** lehet Magyarországon, amelyek **naponta 45 km-t** tesznek meg **200 Wh/km** fogyasztás mellett, és egyenként **3,68 kW** töltési kapacitást igényelnek (otthoni töltés esetén)

Hatások egy átlagos családi ház esetében

Villamosenergia-fogyasztás:

4 000 kWh/év



7 300 kWh/év

+82%

Szükséges teljesítmény:

4,6 kW¹⁾



8,3 kW

+80%

Hatások a hazai villamosenergia-rendszer tekintetében

Villamosenergia-fogyasztás:

~52 GWh/év



A magyar fogyasztás kevesebb, mint 2‰-e, ami egy nagy, bevásárlóközpontokat üzemeltető cég éves felhasználása

Szükséges teljesítmény:

~215 MW²⁾



Pécsi hőerőmű beépített teljesítmény

Villamosenergia-fogyasztás:

~0,5 TWh/év



A magyar fogyasztás ~1,5%-a, ami körülbelül 200 ezer háztartás éves fogyasztásának felel meg

Szükséges teljesítmény:

~2 GW²⁾



(Terhelésmenedzsmenttel ~160 MW-ra csökkenthető)

Paksi atomerőmű beépített teljesítménye

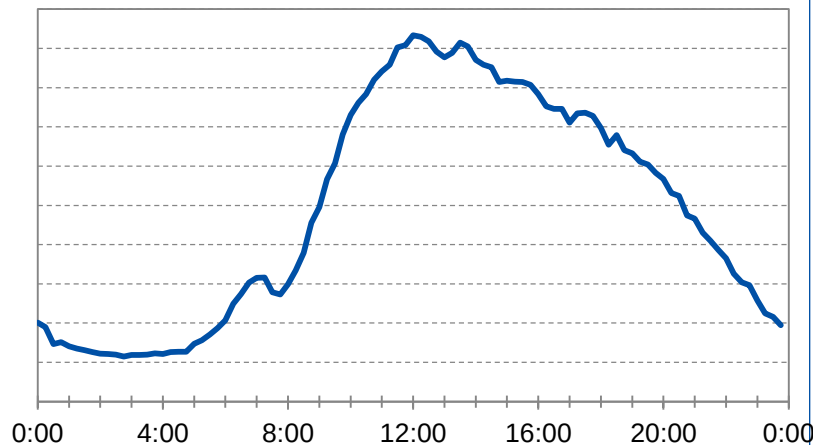
1) $20\text{ A} \cdot 230\text{ V} = 4,6\text{ kW}$

2) Amennyiben az összes autót egyszerre csatlakoztatják a hálózatra (~2/3 otthon, ~1/3 töltőállomáson)

A jelenlegi töltési profilok hasonlítanak az általános rendszerterhelési görbéhez

Hazai töltési profil (2015)

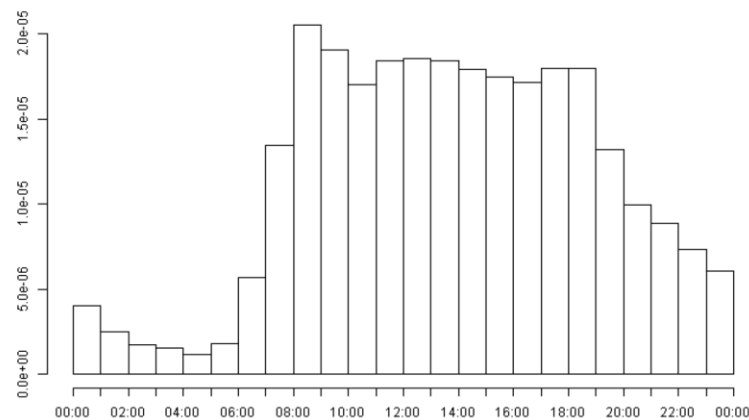
Relatív terhelés



- 50 regisztrált autóból álló flotta töltési adatai alapján
- Csak közterületi töltők
- 49 MWh össz fogyasztás 2015-ben

Nemzetközi töltési profil

Relatív terhelés

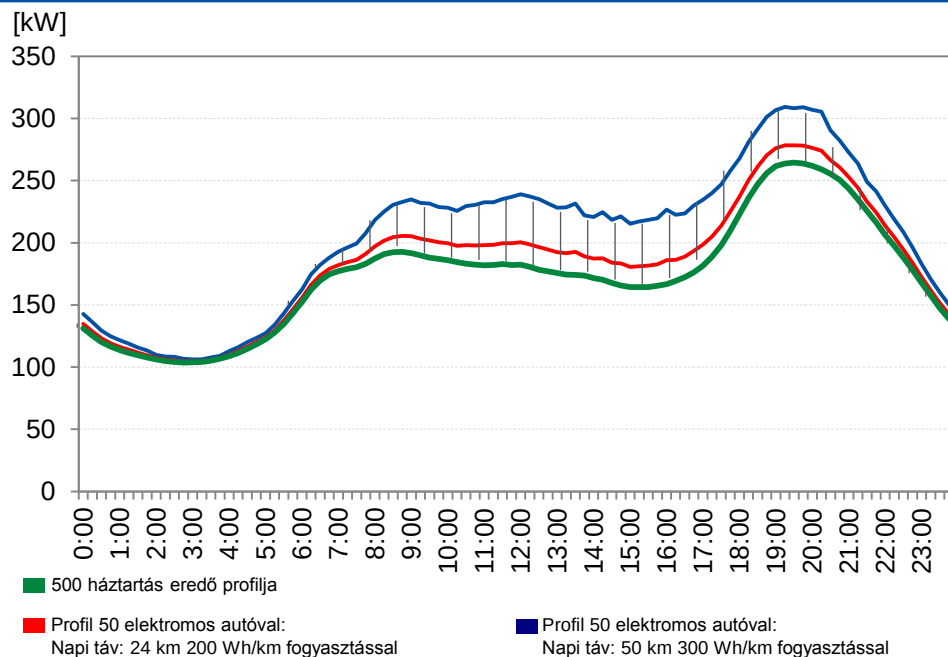


- Az RWE kiterjedt töltőhálózatának adatai alapján
- Csak közterületi töltők

A rendszerterhelés mintájára az éjjeli fogyasztás nagyon alacsony a nappali pedig magas, ami tovább növeli a csúcs- és völgyidőszakok közötti különbséget, tehát nem segíti az atomerőmű éjszakai üzemének kihasználását

A jelenlegi töltési gyakorlat mellett a fogyasztói profilok kedvezőtlen változásokon mehetnek át

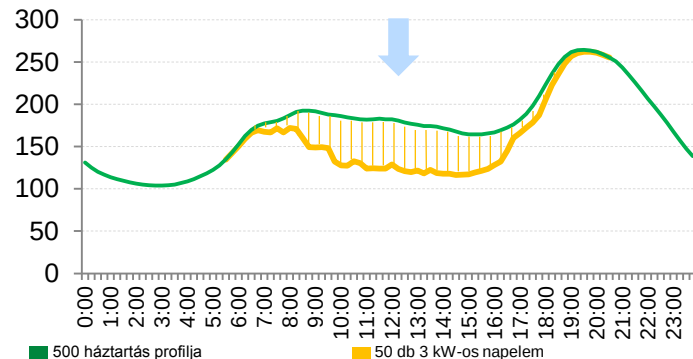
500 háztartás profilja 50 elektromos autóval



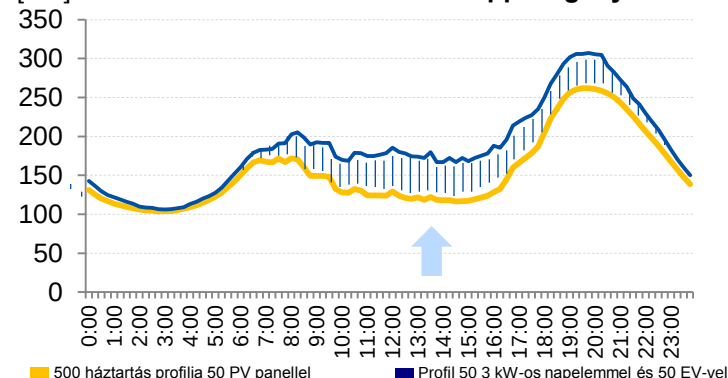
- 2500 kWh/év átlagos háztartási fogyasztás
- 5500 kWh/év átlagos e-autó fogyasztás
- 1750 kWh/év átlagos e-autó fogyasztás

Becsült változások napelemes termelés esetén

A napelemek csökkentik a nappali igényt



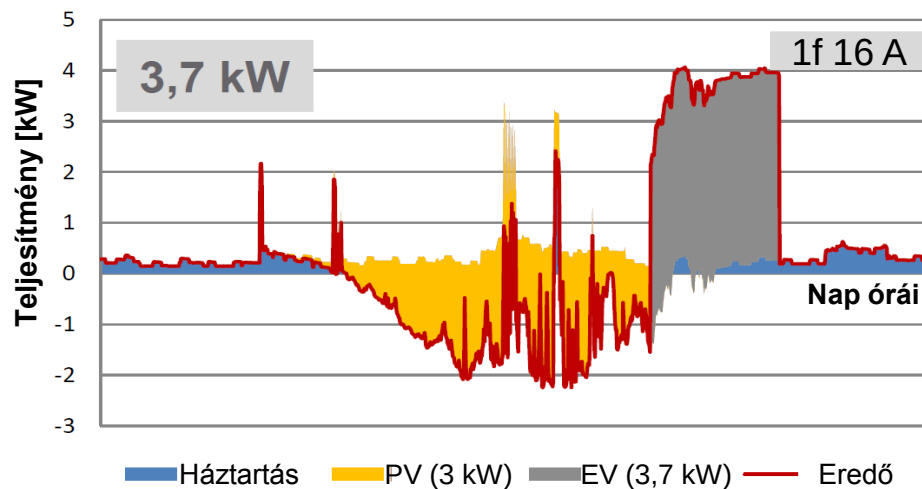
Az EV-k töltése növeli a nappali igényt



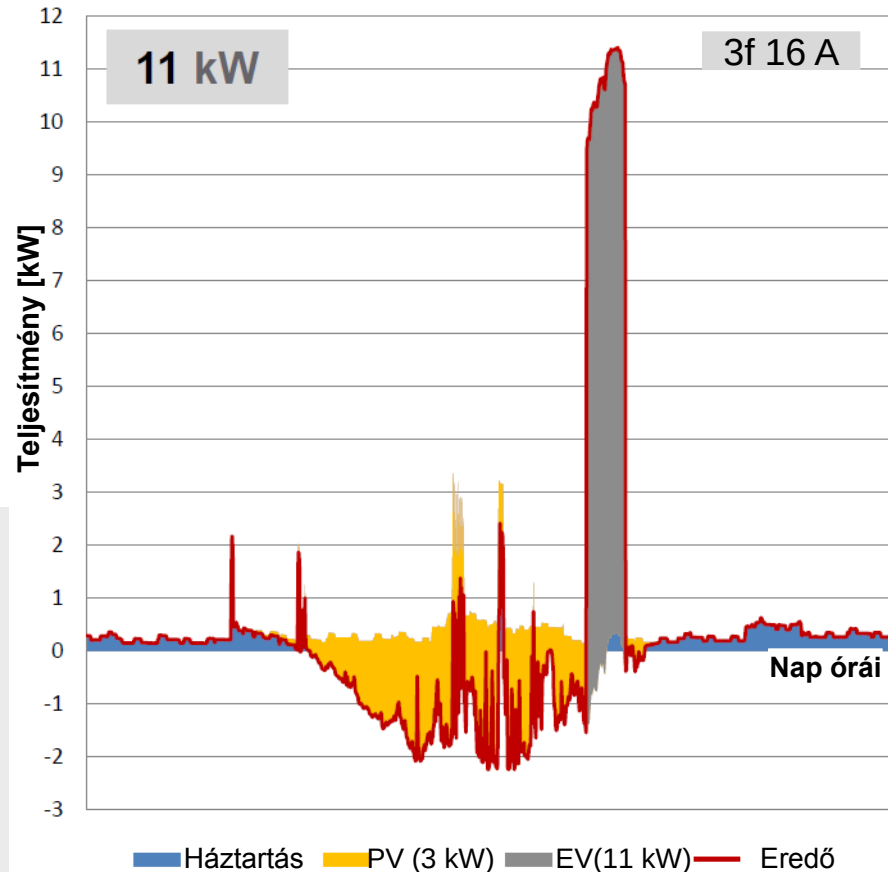
Az elektromos autók elterjedésével nagyobb napelemes termelő kapacitás építhető be a villamosenergia-rendszerbe

A napelemes termelés és az e-autó töltés lényegesen megváltoztatja a háztartási profilt

Egy háztartás fogyasztási görbéje 3,7 és 11 kW-os otthoni töltőberendezéssel

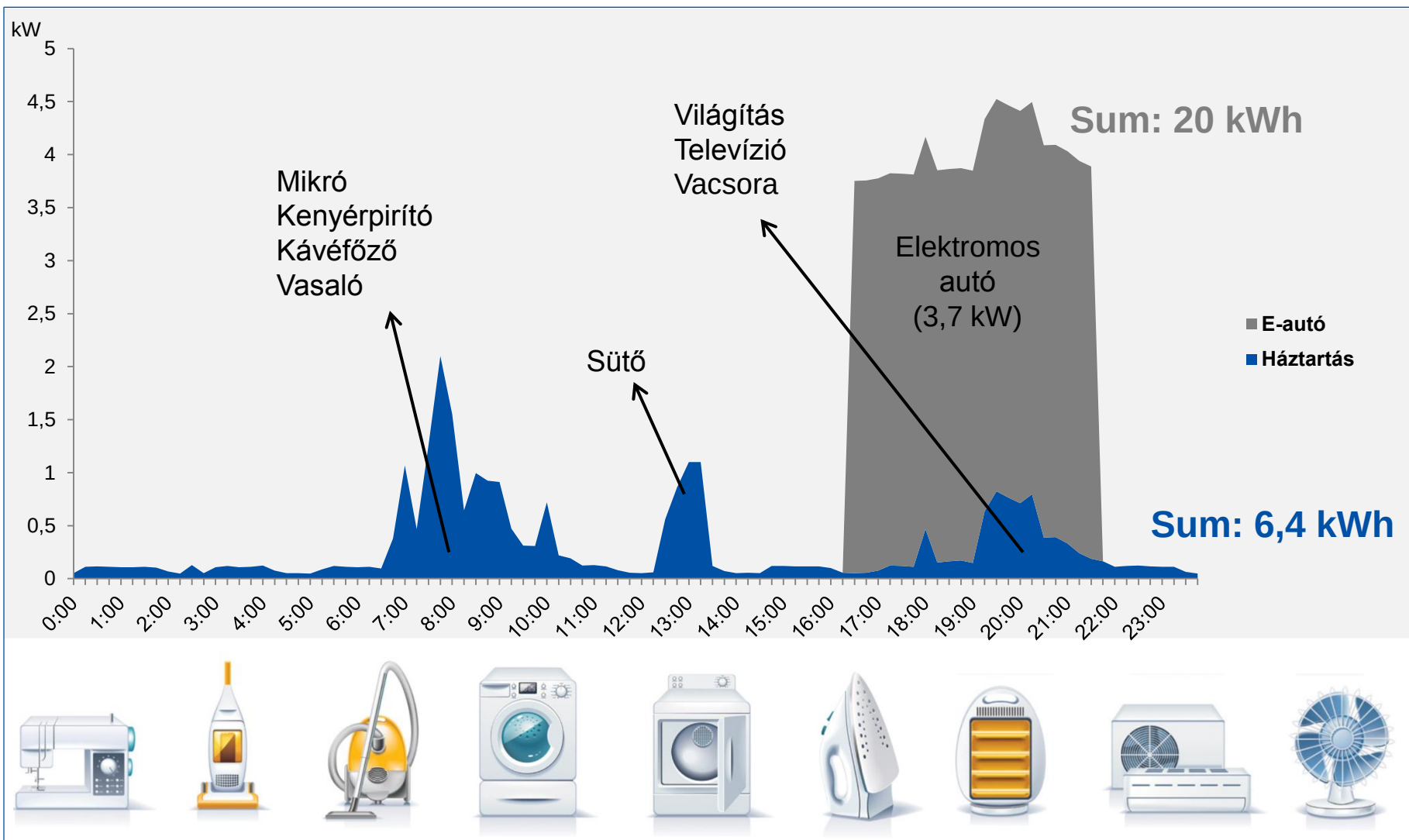


- > A késő délutáni órákban jelentős többlet igény, ami növelheti a szerződött teljesítményt, továbbá a bekötő vezeték megerősítését is igényelheti
- > Túlterhelődések, illetve határérték alatti feszültségek a kisfeszültségű hálózaton
- > További probléma az egyfázisú töltők által előidézett aszimmetrikus hálózati feszültségek, illetve a töltők harmonikus áramainak THD* növelése



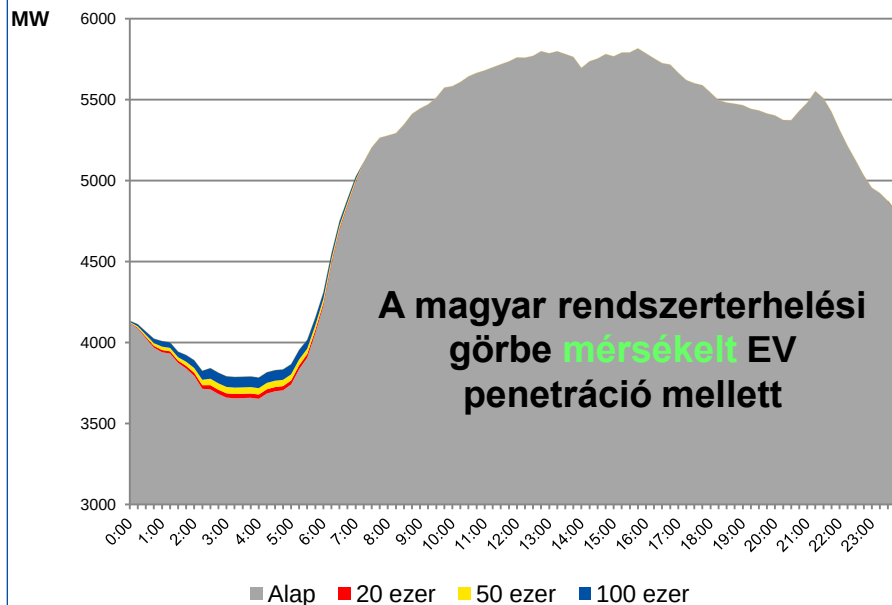
Egy néhány kWh-s akkumulátorral a napelem által termelt többlet energia eltárolható, majd háztartáson belül felhasználható az e-autó töltésére

Az elektromos autók otthoni töltése következtében egy-egy háztartás profilja drasztikusan változhat



1-2%-os EV penetráció még nem elegendő a VER szabályozási problémáinak megoldásához

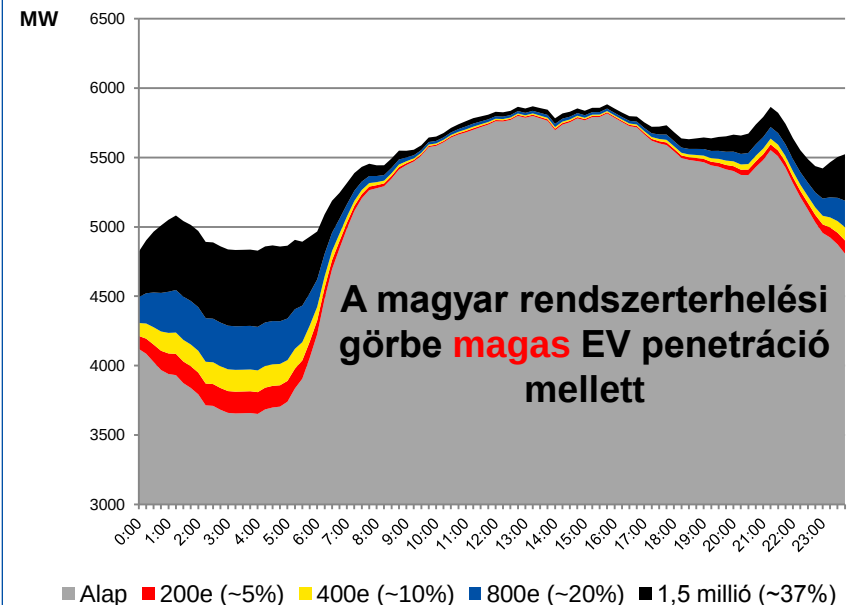
2020-as scenáriók melletti rendszerterhelés



Feltételezések

>Napi 45 km >200 Wh/km fogyasztás >50% hibrid részarány (fele fogyasztással)

Magas EV penetráció

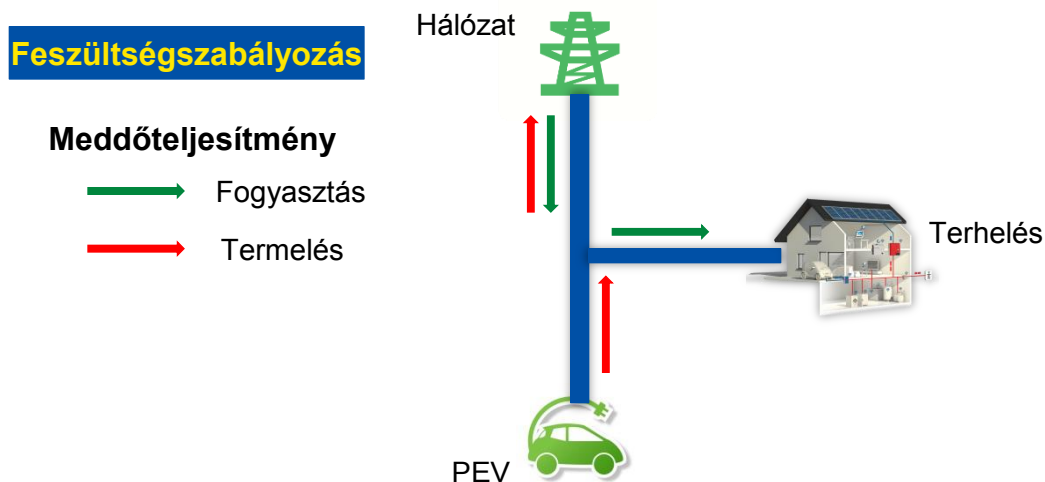
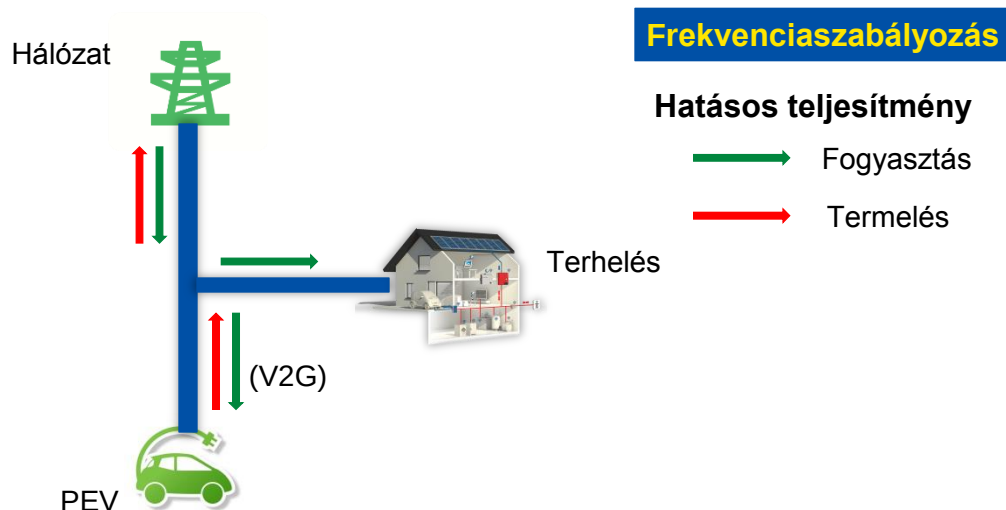


Feltételezések

>Napi 45 km >200 Wh/km fogyasztás >50% hibrid részarány (fele fogyasztással)

- > Az új paksi blokkok üzembe helyezésével az ország villamosenergia-igényében jelen levő éjszakai völgy és nappali csúcs közötti különbség kiszabályozása még nagyobb kihívást jelent majd
- > Egyes elképzelések szerint a problémát az elektromos autók elterjedése és kontrollált töltése oldhatja meg, de erre a 2020-as évekre becsült, reális elterjedtség mellett nincs esély
- > Egy EURELECTRIC tanulmány szerint a mai villamosenergia-rendszer intelligens töltés mellett akkor is képes lenne kiszolgálni az igényeket, ha minden autó elektromos lenne

Az elektromos autóknak a feszültségszabályozásban is fontos szerep juthat



Helyi meddőtermelés

- > Az e-autókkal helyben megtermelt meddőteljesítménnyel a hálózaton szállítandó meddő mennyisége csökken
- > **Csökkenő átviteli veszteségek**
- > A meddőkompenzálás a töltőáram és a teljesítménytényező állításával oldható meg
- > 4 negyedes üzem: induktív/kapacitív töltés/kisütés

Minden kezdet nehéz...

Idézet az USA Kongresszusának jegyzőkönyvéből (1876)

- > „... az új energiaforrás... amelyet egy bostoni mérnök állított elő, és amelyet benzinnek neveznek... Ahelyett, hogy egy kazánt fűtenének vele, felrobbantják egy motor hengerének belsejében...
- > A veszélyek nyilvánvalóak. Elsősorban tűz- és robbanásveszélyt hordozna magában, amennyiben benzinből felhalmozott készletek nyereségvágyó emberek kezébe kerülnének. A nem ló vontatta, benzinnel hajtott kocsik a 14, vagy akár a 20 mérföldes óránkénti sebességet is elérhetik. Az utcáinkon és útjaink mentén ebből eredő, a polgárainkat fenyegető balesetveszély és a légszennyezés azonnali jogi intézkedést igényel...
- > Az (benzin) előállításának költsége jóval meghaladja a magántőke pénzügyi lehetőségeit... Ráadásul az új erőforrás elterjedése kiszoríthatja a lovak használatát, amely tönkretenné mezőgazdaságunkat.”

A report of the United States Congress (1876)

- > „A new source of power... called gasoline has been produced by a Boston engineer. Instead of burning the fuel under a boiler, it is exploded inside the cylinder of an engine...
- > The dangers are obvious. Stores of gasoline in the hands of people interested primarily in profit would constitute a fire and explosive hazard of the first rank. Horseless carriages propelled by gasoline might attain speeds of 14, or even 20 miles per hour. The menace to our people of this type hurtling through our streets and along our roads and poisoning the atmosphere would call for prompt legislative action...
- > The cost of producing (gasoline) is far beyond the financial capacity of private industry... In addition the development of this new power may displace the use of horses, which would wreck our agriculture.”

Célunk az E-mobilitás fejlesztése Magyarországon, mert hisszük, hogy a hagyományos „lóerő” ideje lejárt...

Forrás: Prof. Jászay Tamás; Energia-Történelem-Társadalom – előadások a Budapesti Műszaki Egyetemen