

Miből lesz energiánk és mennyiért? Hibrid megoldások

Varga Zsolt

Informatikus, villamos mérnök, közgazdász
vargazs@kekdunaenergia.hu

Energia 2022

2022. június 22.
Szabadbattyán



Miből lesz energiánk?

Share of electricity from renewable sources, 2019

(% of total gross electricity consumption)



*Data for Italy are preliminary.

Célszámok az EU-ban:

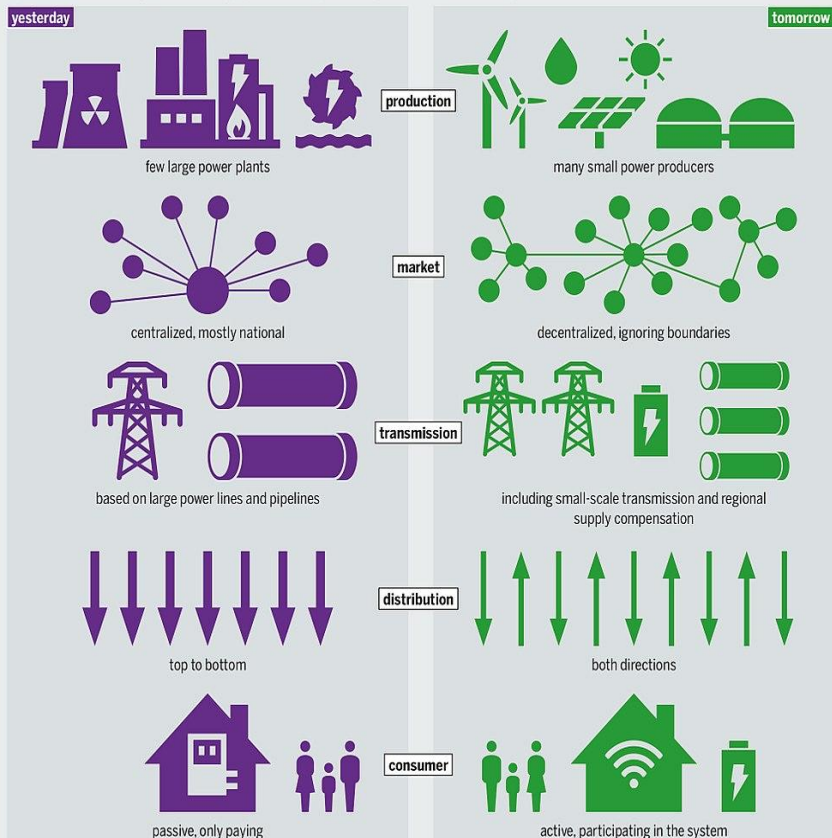
Az Unió által megfogalmazott irányelvek szerint 2030-ra kell elérnie a 32 %-os megújuló energia részarányt. Ezt 2019-re már 16 ország elérte, így 2021-ben a célszámot 40 %-ra emelték. Az erre vonatkozó elvárásokat alább olvashatjuk:

<https://www.europarl.europa.eu/factsheets/hu/sheet/70/megujulo-energia>

A következmények

STAYING BIG OR GETTING SMALLER

Expected structural changes in the energy system made possible by the increased use of digital tools



© ENERGY ATLAS 2018 / 450CONNECT

A központosított energia termelést felváltó energia termelés fő ismérvei:

- Elosztott energiatermelés (sok és különböző kapacitású és forrásenergiájú termelő egység)
- Ciklikusság (tipikusan a nap- és szélerőműveknél)
- Termelés volumenek finom szabályozása nehezen megoldható
- Kétirányú energia áramlás
- ... és még hosszan sorolhatnánk.

Az eredmény

Az energia ára akár negatív tartományba is kerülhet, magyarul fizetnek a fogyasztásért!

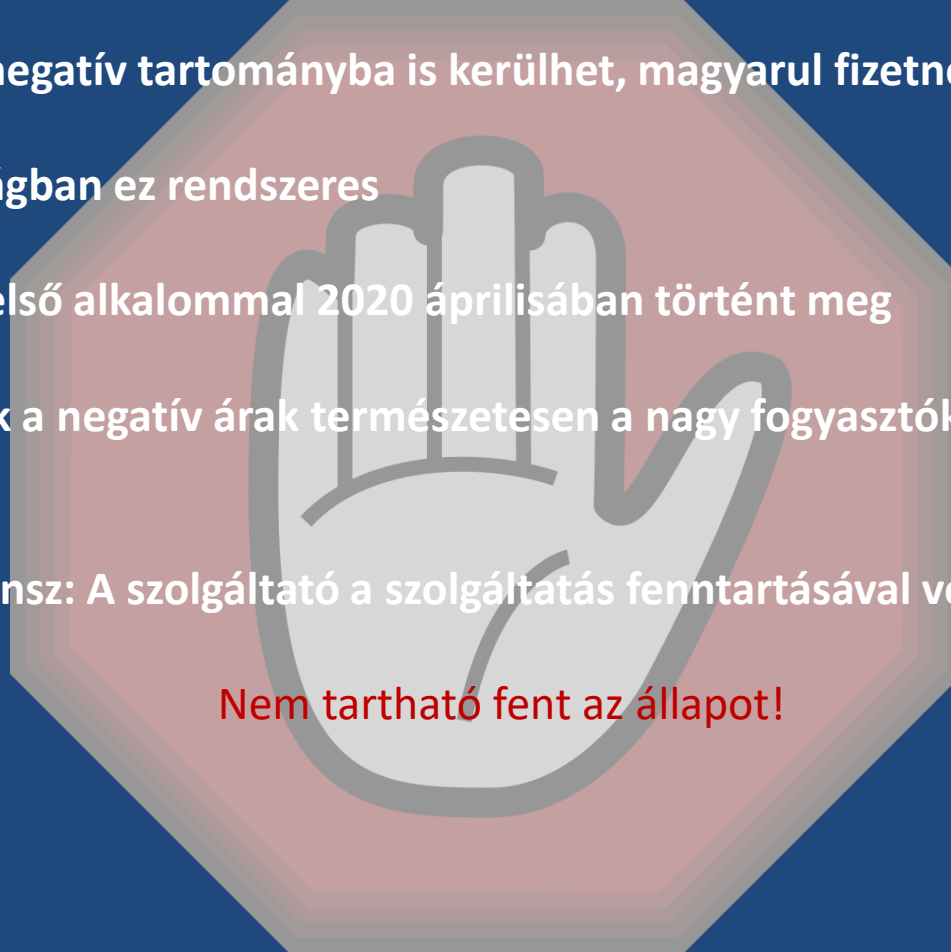
2016-tól Németországban ez rendszeres

Magyarországon ez első alkalommal 2020 áprilisában történt meg

A rossz hír, hogy ezek a negatív árak természetesen a nagy fogyasztókra értelmezhetőek, nem a lakosságra.

Közgazdasági nonszensz: A szolgáltató a szolgáltatás fenntartásával veszteséget kell, hogy elszámoljon!

Nem tartható fent az állapot!



A megoldás

Az energiát tárolni kell!

Elektronikai

Kondenzátor (elektronika)
Ultrakapacitás
Szupravezető mágneses
energiatároló (SMES)

Kémiai

Hidrogén (Power-to-Gas)
Bioüzemanyag
Tüzelőanyag
Folyékony nitrogén
Hidrogén-peroxid

Tüzelőanyag tárolás

HOGYAN?

Elektrokémiai

Galvánelem
Akkumulátor

Biológiai

Keményítő
Glikogén

Mechanikai

Sűrített levegős
Lendkerék
Hidraulikus energiatároló
Rugó
Gravitációs energiatároló

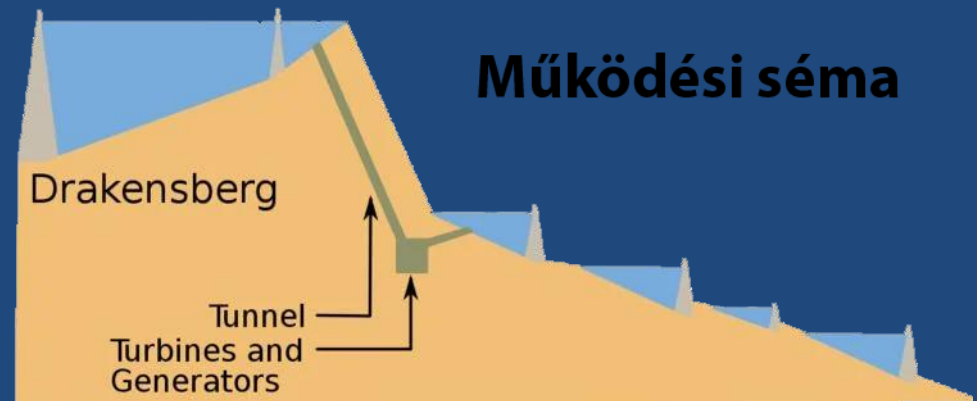
Hő és fázisváltó

Meleg víz tárolása
Jég tárolás
Olvasztott só
Folyékony nitrogén
Folyékony levegő (LAES)
Évszakok hőenergiájának tárolása
/szezonális tároló
Napenergiával hevített sós tó
Hőtárolós kályha
Gőztároló
Tűzmentes jármű
Eutektikum

Na de tényleg hogyan? Gravitációs tároló?

Vidék	Teljes teljesítmény 2019 végén (<u>GW</u>)
Kelet-Ázsia és a Csendes-óceán	68.3
Európa	54.9
Észak- és Közép-Amerika	23.0
Dél- és Közép-Ázsia	7.5
Afrika	3.4
Dél Amerika	1.0
Világ	158

Az első szivattyús tározót 1879-ben létesítették!



Hátrány: A szivattyú-tárolási ciklus körülbelül 15-30 % -os energiaveszteséget okoz

Na de tényleg hogyan? Megapack?



Hornsedale, Dél-Ausztrália

Tesla Megapack:

Terület igény

(jelenlegi , valószínűleg csökkenni fog)

3 ha / 1 GWh

Lítiumion telep, hogy 1 kilowattóra
tárolókapacitás előállítása 1100 dolláról
nagyjából 100 dollár környékére zuhant

Fő hajtóerő a járműipar, 2030-ra Musk
húszmillió Tesla legyártásával számol

Nagy fajlagos energiasűrűség 300 Wh/kg

Akár mini méretben is megvalósítható
(járművel kétirányú töltése)

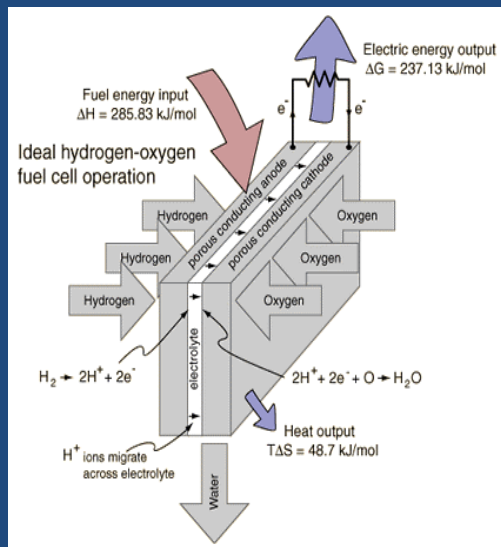
2019 óta folyamatosan vizsgált cellák még
mindig bírják, és 100%-os töltési/kisütési
ráta esetében is meglehet a 3,5 millió
kilométeres élettartam

Na de tényleg hogyan? Energiacella?

Tulajdonságok:

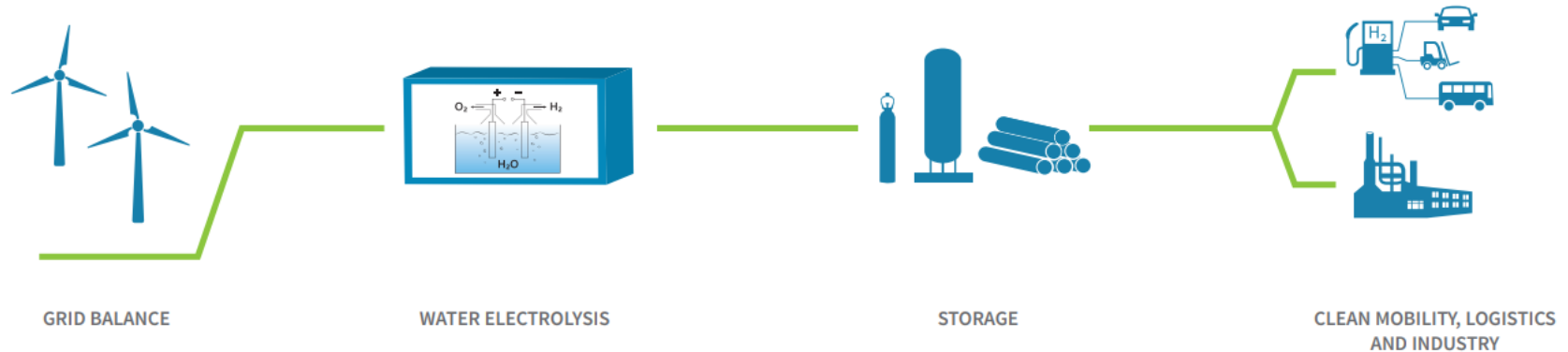
A hagyományos hőerőgépeknél sokkal nagyobb hatásfokkal képesek a kémiai energiát elektromos energiává alakítani (vagy fordítva), és jelentősen kisebb a károsanyag-kibocsátásuk (sőt, esetenként nincs is) Nem "merülnek ki"

Nincs egyetlen uralkodó technológiai irányzat. A járműbe épített tüzelőanyag-cella adhatja a meghajtáshoz szükséges energia meghatározó részét, de ez esetben egy kisebb „puffer” akkumulátor szükséges a hatékony működéshez Európában nem túl elterjedt



TC típus	Működési hőmérséklet (°C)	Elektrolit	Villamos teljesítmény	Üzemanyag	Oxidálószer	Hatásfok, η_{el} (H_2)	Várható élettartam (h)	Piaci alkalmazás, elterjedtség
AFC	60-90	Nátrium-hidroxid	~ 250 kW _e	H ₂	O ₂	50 – 60%	5 000 – 8 000	űrutazások, tengeralattjárók
PEMFC	50-90 (LT) - 180 (HT)	Polimer elektroliti membrán	~500 W – 400 kW	H ₂	O ₂	30 – 60 % (alkalmazástól függően)	60 000 (telepített) 5 000 (mobil)	(közúti) járművek, hajók, vonatok, űrpar, szünetmentes áramforrás, telepített energiatermelés illetve mikro-CHP, CHP
DMFC	a PEM FC egyik altípusának tekintik ~50 – 120	PEM	~25 W – 5 kW	metanol (CH ₃ OH) oldat	O ₂	~10-20%		hordozható alkalmazások, pl. telefontöltők, laptop, mobiltelefon
PAFC	160 - 220	Foszforsav	~több MW-ig	H ₂ , metán, szintézisgáz, biogáz, metanol (külső reformálás)	O ₂	30 – 40%	30 000 – 60 000	telepített decentralizált energiatermelés, CHP
MCFC	600 - 700	Olvadtt karbonát	száz kW-tól ~sok MW-ig	H ₂ , metán, szintézisgáz, biogáz, metanol (belső reformálás)	O ₂	55 – 60%	20 000 – 40 000	erőművi alkalmazás (főleg zsinórüzem, baseload), CHP, (ipari folyamatok hőellátására is)
SOFC	700 – 1 000	Szilárd kerámia oxid	néhány kW-tól ~sok MW-ig	H ₂ , metán, szintézisgáz, biogáz, metanol (belső reformálás)	O ₂	50 – 70%	– 90 000	erőművi alkalmazás, mikro-CHP, CHP (ipari folyamatok hőellátására is)

Na de tényleg hogyan? Hybalance?



Kísérleti projekt Dániában
1,2 MW kapacitású elektrizáló egység (Hydrogenics)
120 t tiszta hidrogén előállító kapacitás
Hálózati energia tárolás 10 sec-os iátállási idővel



Mennyiért?

Növekvő energia költségek!

Rövid távon:

Ellátási problémák miatt.

Technológiai okok:

Beruházás igényes az átállás az elosztott energia termelő rendszerekre, amely érinti az energia termelést, az elosztó hálózatot és az energia tárolást is

Miből?

Megújuló arány 10 éven belül eléri az 50 %-ot Európában!



KÖSZÖNÖM A MEGTISZTELŐ FIGYELMET!

