



ZÖLD JÖVŐ

A megújuló energia felhasználása
Magyarországon

” **A zöld jövő nem egy távoli álom, hanem egy olyan cél, amelyért már most tennük kell!** ”

TARTALOM

- 04 Hogyan lesz zöld a jövő?
- 05 Honnan jön és hová megy az energia?
- 08 Szélenergia: hogyan segíthet a szél egy zöldebb jövő megteremtésében?
- 10 Napenergia: a megújuló energiák királynője
- 12 Geotermikus energia: szüntelen erő a föld mélyéről
- 14 A zöld energia tárolása: hogyan menthetjük el a nap és a szél erejét?
- 18 Zöld hidrogén: az energia jövője
- 22 Zöldebb közlekedés: eljött az elektromobilitás forradalma
- 26 A zöld jövő rajtunk (is) múlik!
- 26 Mit tehetünk egyénileg a fenntarthatóságért?

Felelős kiadó: Green Future Media Kft.
Szerkesztők: Lóránt Gergely, Szendőfi Borbála
Tördelés: Czeglédi Zoltán
Fotók: freepik.com
Példányszám: 10.000 pld

Készült a Bakony-Balaton Régió Ifjúságért Alapítvány megbízásából és Magyarország Kormánya támogatásával!

Kedves Olvasó!

Talán már te is feltetted magadnak azt a kérdést, hogy mire föl ez a nagy „zöldítés”, amiről mindenki beszél... hiszen számodra egy picit megfoghatóan, hogy valójában miről is van szó. Kiadványunkban ebben segítünk, bemutatjuk a zöldátállás azon fontos folyamatát, ami elkerülhetetlen ahhoz, hogy a jövő fenntartható legyen.

Elég a közvetlen környezetünkre gondolni, látjuk, hogy mennyi változás és sajnos negatív esemény következik be körülöttünk. Itt vannak a Magyarországot is elérő árvizek, vagy máskor az aszály... de azt is a bőrünkön tapasztalhatjuk, hogy az időjárás is „megbolondult”, télen alig esik hó, a nyár nagy része pedig perzselőbb, mint valaha. Mindezt pedig a klímaváltozás okozza, azt pedig végső soron az ember: a levegő és a víz szennyezése, az energiaforrások mértéktelen kiaknázása, az erdők pusztítása, és a természetes élőhelyek eltűnése mind olyan problémák, amelyek nemcsak a bolygónkat, hanem mindannyiunk jövőjét is veszélyeztetik. Az elmúlt évtizedekben felismertük, hogy fenntartható megoldásokra van szükség, amelyek segítenek megőrizni a Földet a jövő generációi számára. Ez a felismerés szülte meg a zöldátállás gondolatát.

Mi az a zöldátállás, és miért fontos?

De mit is jelent pontosan a zöldátállás? Röviden, ez egy olyan folyamat, amely során az emberiség

igyekszik csökkenteni az ökológiai lábnyomát és fenntarthatóbb módon élni. Ebben beletartozik:

- a fosszilis energiaforrások megújuló energiával való helyettesítése
- az energiahatékonyság növelése
- a közlekedés zöldítése
- és úgy általában, a természet és az emberi élet egyensúlyának helyreállítása

Ez a kiadvány a zöldátállás és a megújuló energia használatának különböző területeit mutatja be érthető és gyakorlatias módon. A célunk, hogy a fiataloktól kezdve egészen a felnőttekig mindenki számára érthetővé és kézzelfoghatóvá tegyük ezeket a folyamatokat, különös tekintettel arra, hogyan valósulhat meg mindez Magyarországon.

Bemutatjuk az elektromos közlekedés lehetőségeit, a nap- és szélenergia előnyeit és ezek jelenlegi helyzetét és kilátásait Magyarországon, valamint a geotermikus energia kiaknázását, amire úgy tekinthetünk, mint hazánk „rejtett tartaléka”. Olyan új technológiákat is ismertetünk, mint a hidrogén-energia, ezen belül is a zöldhidrogén, ami a zöldenergia-tárolás egyik kulcsa lehet. A kiadvány végén pedig konkrét ötletekkel is szolgálunk arra, hogy hogyan haladhatunk mi magunk is, akár csak kis lépésekkel egy fenntarthatóbb, zöldebb jövő felé.

Az energia kérdése ma már nem csak a szakértők témája – mindannyiunk életét érinti, hiszen minden otthonban és munkahelyen, illetve épületben érezhető, hogy hogyan működik az energiaellátás, és mi lehet az, ami fenntartható módon biztosítja majd a jövő energiáját. Épp ezért érdemes tisztában lenni azzal, hogy melyek a nálunk leggyakrabban felhasznált energiaforrások, és azok honnan, hogyan és hová jutnak el azért, hogy a fűtőtest melegítsen és legyen áram.

Fosszilis vs megújuló

Az alapvető fosszilis energiahordozók a földgáz, a kőolaj és a kőszén. A fosszilis azt jelenti, hogy ezek az anyagok több millió évvel ezelőtt elhalt növényekből és állatokból keletkeztek a föld mélyén, azaz ezek fossziliából jöttek létre. Ezeket bányásszuk ki és használjuk fel például áram termelésére, fűtésre és közlekedésre, emellett az ipar jelentősebb energiahordozói is. Ám van velük két nagy gond: a készletek végesek, a féktelen kitermelésnek köszönhetően becslések szerint a földgáz még 60-65 évre elegendő, a kőolaj pedig 40-50 éven belül elfogyhat. A másik nagy baj, hogy fosszilis energiahordozók égetése során üvegházhatású gázok keletkeznek, melyek felelősek a klímaváltozásért és egy sor olyan dologért, amik nem egyeztethetők össze egy egészséges, fenntartható világgéppel.

TUJTAD?

A földgáz előnye a többi fosszilis energiahordozóval szemben, hogy égése viszonylag tiszta, azaz kevesebb károsanyag-kibocsátással jár, mint a kőolaj vagy a kőszén égetése.

Ezzel szemben léteznek a megújuló energiaforrások, mint a nap-, szél-, víz- és geotermikus energia vagy a biomassza. Előnyük, hogy kimeríthetetlen források, nem szennyezik a környezetet, és hosszú távon olcsóbbak, mint a hagyományos energiaforrások. Kitermelésük során azonban sok kihívással kell szembenézni, mint például az időjárástól való kitettség (fúj-e eleget a szél, süt-e eleget a nap), a magas beruházási költségek, illetve az energiatárolás kérdése, hiszen az adott idő alatt megtermelt energiát nem használják fel azonnal, így azt valahol el kell „raktározni”.

És ott van még az atomenergia, amiről fent azért nem esett szó, mert se nem fosszilis, se nem megújuló energiáról van szó, hanem egy nukleáris folyamat eredményéről: az atommagok hasadásából származó energiát hasznosítják. Az atomeróművekben nagy atomsúlyú elemek (főleg urán-235) atommagjait neutronokkal bombázzák, amiktől azok kisebb atommagokra hasadnak. E folyamat során hatalmas energia szabadul fel hő formájában.

HONNAN JÖN ÉS HOVÁ MEGY AZ ENERGIA?

Az energiaforrások megoszlása Magyarországon

Itthon az elsődleges energiaforrás az atomenergia és a földgáz. Az atomenergiát a Paksi Atomerőműben termelik meg, ennek környezetbarát mivoltáról azonban vannak viták. Az atomenergia ugyanis kettős természetű. A működése során gyakorlatilag nem szennyezi a légkört, így a klímaváltozás elleni harcban fontos szerepe lehet. Azonban a radioaktív hulladék és egy esetleges baleset kockázata miatt nem tekinthető teljesen „zöld” energiaforrásnak. Összességében még így is környezetkímélőbb, mint a fosszilis energiahordozók használata.

A földgázt itthon elsősorban fűtésre, villamosenergia-termelésre és ipari célokra használják. A lakossági szektorban a földgáz az egyik legelterjedtebb fűtési forma, amely biztosítja a háztartások melegvízellátását és a fűtést a hideg hónapokban. Nem véletlen, hogy rendszeresen hallunk a gázimport kérdéseiről és Magyarország gáztározóinak aktuális állapotáról a fűtési szezon előtt és alatt – ezt ugyanis egyelőre semmi mással nem tudják helyettesíteni.

Hazánk hagyományosan Oroszországból importálja földgázának nagy részét.

Ugyanakkor, kiváltképp az orosz–ukrán háború nyomán kialakult bizonytalan helyzetre való tekintettel, Magyarország diversifikálta beszerzési forrásait, így már többek közt Törökországból és Azerbajdzsánból is jön földgáz a Déli Gázfolyosón keresztül, a kiépített csőhálózaton. Vannak továbbá Magyarország területén is jól termelő földgázutak, például Berettyóújfalu térségében vagy a békési Sarkadnál.

A földgáz a nagy vezetékrendszereken keresztül először a helyi gázfogadó állomásokra érkezik, innen aztán a városi elosztóhálózaton át jut el a felhasználókhöz vagy ipari termelésre.

A lakosság fűtés, főzés vagy melegvíz-használat során „találkozik” vele, de nem kizárólag, hiszen az áram egy része is a földgázból ered. Erőművekbe kerülve ugyanis villamosáramot termelnek belőle, ami aztán nagyfeszültségű távvezetéseken keresztül jut el az ország különböző részeire. Innen állomásokon át, fokozatosan csökkentve a feszültséget, jut el a villamos energia a városokba, majd végül az épületekbe.

TUDDAD?

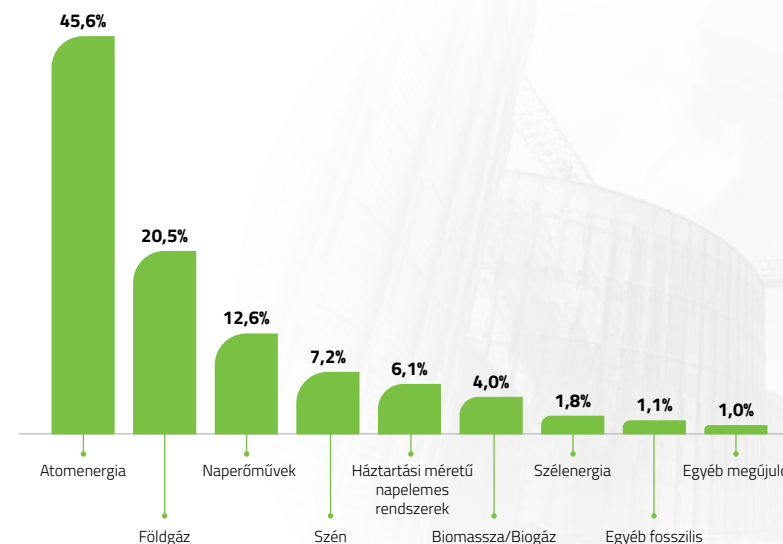
A földgáz cseppfolyósított változata az LNG. Ez egy olyan technológia, amely lehetővé teszi a földgáz hatékony szállítását elsősorban hatalmas tankerhajókkal.

Magyarország energiamixe tehát jelenleg erősen fosszilis alapú, bár a megújuló energiaforrások részaránya növekvőben van. Azon belül a napenergia és a biomassza rendelkezik a legnagyobb potenciállal Magyarországon. Az elmúlt években gyors növekedés történt a napelemek telepítése terén, különösen háztartási méretű rendszerek formájában. Bár a napenergia részesedése a teljes energiatermelésben még mindig viszonylag kicsi, növekedési üteme ígéretes.

Jelentős itthon a biomassza-felhasználás is, ide tartozik a bioetanol és a biodízel gyártás, vagy a biogáz, ami szerves hulladékok lebontásából keletkezik. A vízenergiát pedig csak érintőlegesen tudjuk említeni, hiszen Magyarország vízenergia-potenciálja viszonylag korlátozott, főként síkvidéki jellegű földrajza miatt.

Ábránkon áttekintheted, hogy a hazai villamosenergia-termelés milyen forrásokból származott 2023-ban.

Magyarország villamosenergia-termelése 2023-ban



Forrás: Magyar Energetikai és Közmű-szabályozási Hivatal

Magyarország energiaellátási helyzete tehát komplex és kihívásokkal teli, de számos lehetőség áll előttünk, hogy fenntarthatóbb irányba terejljünk. Zöld Jövő című kiadványunkban a legfőbb megújuló energiaforrásokat és az azok által kínált lehetőségeket mutatjuk be.

SZÉLENERGIA: HOGYAN SEGÍTHET A SZÉL EGY ZÖLDEBB JÖVŐ MEGTEREMTÉSÉBEN?

A szélenergia a megújuló energiaforrások egyik legnagyobb ígéretét hordozza magában. Míg régen a szélenergia csak a szeles tengerparti országokban volt igazán hatékony, a technológiai fejlődésnek köszönhetően ma már olyan helyeken is megéri szél-turbinákat telepíteni, ahol a szélviszonyok nem tökéletesek. Ez különösen fontos lehet Magyarországra számunkra, hiszen bár nincsenek nálunk extrém erős szelek, a modern szél-turbinák már alacsonyabb szélsebességnél is képesek jelentős mennyiségű energiát termelni.

A szélenergia működése egyszerű és tiszta: a szél megforgatja a szél-turbina lapátjait, amelyek így egy generátort hajtanak meg, ami villamos energiát termel.

Ez az energia a háztartásokba, iskolákba, munkahelyekre jut, és mivel a szél-turbinák működéséhez nem szükséges üzemanyag, az energiatermelés során nem keletkezik károsanyag-kibocsátás.

Ráadásul a szél ingyen van – nem fogy el és nem kell érte fizetni, mint például a gázért vagy a szénért. Ez az egyik oka annak, hogy a szélenergia világszerte egyre népszerűbb és olcsóbb energiatermelési módnak számít.

Nem légből kapott hír: a szélenergia helyzete javul Magyarországon

Hazánk szélenergiája sokáig kihasználatlan maradt. Az elmúlt években szinte teljesen leállt a szél-turbinák telepítése, részben a szigorú szabályozások miatt. Az egyik legjelentősebb korlátozás a 12 kilométeres védőtávolság volt: ez azt jelentette, hogy szél-turbinákat csak olyan területeken lehetett építeni, amelyek legalább 12 kilométerre vannak a lakott településektől. Ez gyakorlatilag ellehetetlenítette az új beruházásokat.

Ennek megfelelően a szélenergia felhasználása egyelőre alacsony hazánkban, csupán nagyon kis szeletet tudhat magáénak az energiamixben: a Magyar Energetikai és Közmű-szabályozási Hivatal 2023-as adatai szerint 1,8 százalékot tesz ki a teljes villamosenergia-termelésben. Azonban 2024 januárjában új szabályozások léptek életbe, amelyek sokkal kedvezőbb feltételeket biztosítanak a szél-turbinák telepítésére. Az új előírások szerint a védőtávolságot 700 méterre csökkentették, ami az európai átlaghoz igazodik. Ez a változás lehetővé teszi, hogy a szél-turbinák közelebb kerüljenek a településekhez, anélkül, hogy zajártalmat vagy látványproblémát okoznának a lakosságnak. A szélenergia felhasználását elősegítik azok az új technológiák is, melyek gyengébb szelek mellett is hatékonyan tudnak energiát termelni. Az új, nagyobb kapacitású turbinák akár 4-4,5 megawatt teljesítményűek is lehetnek, ami 30-40 százalékkal növelheti a szél-turbinák által termelt energia mennyiségét.

Bár Magyarországot gyakran alábecsülik szélviszonyai miatt, valójában az ország szélpotenciálja átlagosnak mondható Európában.

Magyarországon a legtöbb szél-turbinát az ország északnyugati részén, Győr-Ménfőcsanak és Mosonmagyaróvár és Mosonmágyas környékén található. Ez a terület kedvező szélviszonyokkal rendelkezik, mivel az Alpok és a Kisalföld közelsége miatt itt gyakrabban alakulnak ki olyan légmozgások, amelyek elegendő energiát biztosítanak a szél-turbinák hatékony működéséhez.

Tisztább energia, a környezet megővése mellett

A szélenergia terjedésével Magyarország is közelebb kerülhet ahhoz, hogy elérje a klímacélok és csökkentse a fosszilis energiától való függését. Az új szabályozások alapján a jelenlegi 330 megawattos szélenergia-kapacitás akár 1 gigawattal is növekedhet a következő években, és a szakértők szerint 2030-ra elérhető a 4-5 gigawattos kapacitás is. Ez jelentős előrelépést jelentene Magyarországra számunkra, és segítené abban, hogy hazánkban nagyobb szerepet kapjon a tiszta, megújuló energia.

Az új szél-turbinák telepítésénél természetvédelmi feltételek is teljesülnek. Ez igen fontos, lévén, a szél-turbinákat sok támadás éri emiatt. Az új szabályok azt írják elő, hogy az országos ökológiai hálózat övezetében (pl. természetvédelmi területek, Natura 2000 területek, ökológiai folyosók), valamint tájképvédelmi szempontból kiemelten kezelendő terület övezetében nem lehet szél-turbinát léltrehozni, csak attól 700 méteres védőtávolságban.

Az egyes települések pedig maguk dönthetik el, szeretnék-e szél-turbinát a közigazgatási területükön, így a közösségek is részt vehetnek a döntéshozatalban.

A társadalmi elfogadottság és az edukáció is fontos szerepet játszik abban, hogy a szél-turbinák pozitív fogadtatásban részesüljenek, így egyre több szervezet dolgozik azon, hogy minél több ember megértse a zöldenergia előnyeit. Workshopok és oktatási programok segítenek abban, hogy a lakosság, különösen a fiatalabb generációk, jobban megértsék a szélenergia fontosságát és fenntarthatósági szerepét.

TUDDAD?

A világon a legtöbb szél-turbinát Kínában található, különösen a belső-mongóliai, északnyugati és part menti régiókban. A második legtöbb szél-turbinát az Egyesült Államokban található, ahol Texas, Iowa és Oklahoma államok vezetnek a listán a szélenergia-kapacitás terén. Európában Németország, Dánia és az Egyesült Királyság használja ki legnagyobb mértékben a szélenergiát.

A világ legnagyobb szél-turbinája 280 méter magas, amely nagyjából három futballpálya hosszának felel meg. Egyetlen lapátja 140 méter hosszú. A kínai Mingyang Smart Energy cég által fejlesztett tengeri szél-turbina 18 megawatt teljesítményű, és egyetlen forgással képes elegendő energiát termelni ahhoz, hogy egy átlagos háztartást akár négy napig ellásson árammal.

NAPENERGIA: A MEGÚJULÓ ENERGIÁK KIRÁLYNŐJE

A napenergia ma már nem csupán alternatíva, hanem az energiaforradalom egyik főszereplője Magyarországon is. A napsugárzásból nyert tiszta, megújuló energia mind az ipari naperóművek, mind a háztetőkön elhelyezett napelemek révén egyre nagyobb teret nyer az országban.

Az utóbbi években sorra dőltek meg a termelési rekordok: mára a hazai naperóművek összteljesítménye elérte azt a szintet – 7000 megawattot –, amellyel az ország napos időben képes megtermelni a saját áramigényét.

A megawatt (MW) a teljesítmény mértékegysége, amely azt mutatja meg, hogy egy adott erőmű mekkora energiát képes egy adott pillanatban előállítani. A 7000 megawattos összteljesítmény hatalmas szám, hiszen ez azt jelenti, hogy a naperóművek ideális napsütéses időben pillanatnyilag akár 7000 MW teljesítménnyel is működhetnek. Összehasonlításképpen: egy átlagos háztartás éves áramfogyasztása körülbelül 2-3 megawattóra (MWh), tehát ez az összteljesítmény egy óra alatt több ezer háztartás éves fogyasztásának megfelelő energiát tud előállítani.

A fenti eredmény is bizonyítja, hogy Magyarország kedvező adottságai – évente átlagosan 2000-2100 napsütéses órával – ideális feltételeket teremtenek a napenergia hasznosításához.

Ahogy a technológia fejlődik és a támogatási lehetőségek bővülnek, mind a háztartások, mind az ipari szereplők számára reális célkitűzéssé válik, hogy a „megújuló energiák királynőjének” erejével csökkentsék az energiaszámlákat és az ökológiai lábnyomot.

Hogyan lesz energia a napsugárból?

A napenergia hasznosítása a fotovoltaikus (PV) technológián alapul, amely a napsugárakat közvetlenül elektromos árammá alakítja. Mind a háztartási napelemek, mind az ipari naperóművek ugyanazon az elven működnek: a napelem cellái félvezető anyagból – általában szilíciumból – készülnek, amely a napfény hatására szabad elektronokat bocsát ki. Ezek az elektronok elektromos áramot hoznak létre, amit egy inverter alakít át a háztartások és az ipari létesítmények számára használható váltakozó árammá. A háztetőkre szerelt kisebb rendszerek elsősorban a családi házak áramfogyasztását fedezik, míg a nagyobb, földre telepített naperóművek nagyságrendekkel több energiát termelnek, és az országos hálózatra csatlakozva hozzájárulnak az áramellátás biztosításához.

TUDDAD?

A világ legnagyobb naperóműve jelenleg a Bhadla Solar Park Indiában, amely Rajasthan állam sivatagos területén található, mintegy 57 négyzetkilométert ölel fel. Ez a hatalmas létesítmény 2,245 GW beépített kapacitással rendelkezik, így a világ legnagyobb egybefüggő napenergia-termelő létesítményének számít és több millió háztartás számára biztosít energiát.

Ha az összes Földre érkező napsugárzást fel tudnánk használni, akkor egyetlen óra alatt érkező napenergia (430 exajoule) elegendő lenne ahhoz, hogy a Föld teljes éves energiaigényét fedezze.

Csúcsra tör a napenergia Magyarországon

Magyarország az elmúlt években jelentős előrelépést tett a napenergia-termelés terén. 2022 eleje óta bőven megduplázódott a napenergia kapacitás és az ország új rekordokat dönt: 2024. augusztus 23-án például a 13 órával kezdődő negyedórán 3242 megawattot termeltek az 50 kW feletti napelemes rendszerek, ami minden eddigi csúcstot felülmúlt.

Az átviteli rendszerirányító MAVIR adatai szerint november elsejére összesen 7351 megawattot tett ki a hazai napenergia kapacitás. A beépített teljesítményből közel 4000 megawattot az ipari létesítmények, mintegy 2630 megawattot pedig a háztartási napelemes rendszerek adtak. A magyar naperóművi bővülés így a harmadik egymást követő évben múlja felül jelentősen az 1 gigawattot.

Magyarország a napenergia arányát tekintve Európában a második, világviszonylatban pedig a harmadik helyen áll.

A növekedést jelentősen elősegítik az állami támogatások. A lakosság számára elérhető a Napenergia Plusz Program, a vállalatok számára pedig a Digitális Megújulás Operatív Program Plusz.

Napenergia Plusz Program

A több mint 105 milliárd forintos keretösszegű Napenergia Plusz Program vissza nem térítendő támogatást kínál az ingatlannal rendelkező magánszemélyek számára ahhoz, hogy megújuló energiaforrással lássák el lakóépületeiket.

A családok ingatlanonként akár 5 millió forint támogatást nyerhetnek el a zöldenergia termelésére és eltárolása alkalmas modern napelemes rendszerek telepítéséhez. A napelem és energiatároló egyidejű telepítését ösztönző pályázat jóvoltából hamarosan munkába állhat a háromszázazredik háztartási naperómű Magyarországon. Így hamarosan eljuthatunk a korábbi becslések alapján 2030-ra kalkulált 200 ezres állomány felszereléséig.

Egyre több a naperómű

Mindemellett sorra „nőnek ki a földből” a nagyobb-nál nagyobb napelemparkok Magyarországon. A MAVIR adatai szerint 2024. augusztus elejéig összesen 3688 megawattnyi ipari naperóművet helyeztek üzembe hazánkban. Jelenleg mintegy 5000 megawattnyi, ipari méretű naperóműre van érvényes engedély, amelyek 2026-ig rá fognak csatlakozni a hálózatra.

Az eddigi legnagyobb hazai naperóművet a Heves vármegyei Szihalomban adták át 2024 szeptemberében.

A 121 futballpálya méretű napelempark 105 ezer napelemből áll, teljesítménye évente átlagosan 45 ezer háztartás áramszükségletét tudná fedezni.

Működése 24 ezer tonna szén-dioxid megtakarítását teszi lehetővé. Ez egyenértékű 4 ezer 800 hektárnyi erdő szén-dioxid elnyelésével.

A napenergia használata nemcsak a pénztárcánkat kíméli, hanem bolygónkat is. csökkenti az ökológiai lábnyomot, hiszen a megújuló energiaforrások használata kevesebb szén-dioxid-kibocsátással jár. Az otthoni napenergia-rendszerek terjedésével és az ipari napelemparkok bővítésével Magyarország egyre közelebb kerül ahhoz, hogy zöldebb, fenntarthatóbb jövőt építsen.

GEOTERMIKUS ENERGIA: SZÜNTELEN ERŐ A FÖLD MÉLYÉRŐL

A geotermikus energia nem más, mint a Föld belsejéből származó hő, amelyet az emberiség már évezredek óta ismer és használ. Ez az energiaforma a bolygónk természetes hőjéből ered, amely a földkéreg vékony rétegein keresztül tör a felszínre, vagy mesterségesen, mélyfúrások segítségével nyerhető ki. A geotermikus energia nemcsak megújuló és környezetbarát, de Magyarország számára különösen fontos, hiszen az ország földrajzi adottságai az egyik legjobb alapot nyújtják ennek kiaknázására Európában.

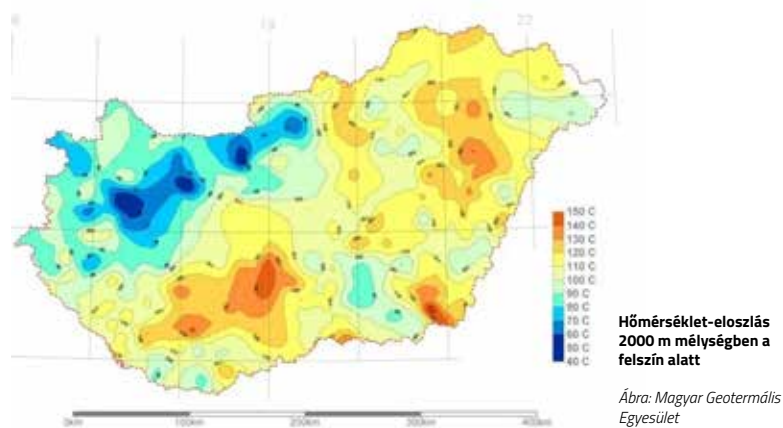
Mi történik a Föld alatt?

A Föld belső hője három fő forrásból származik: a bolygó keletkezéséből megmaradt hőből, a radioaktív elemek (például urán, tórium) bomlása által keletkező hőből, valamint a magma (olvadék kőzetek) mozgásából. A geotermikus energia kinyerése során a földkéregben lévő meleg vizet vagy gőzt szivattyúzzák a felszínre, ahol ezt fűtésre, energiatermelésre vagy egyéb célokra használják. Attól függően, hogy a víz hőmérséklete milyen magas, különféle módon lehet felhasználni:

- Alacsony hőmérsékletű rendszerek (<90 °C): épületek fűtése vagy mezőgazdasági célokra (pl. üvegházak fűtése).
- Közepes hőmérsékletű rendszerek (90–150 °C): távfűtési rendszerek.
- Magas hőmérsékletű rendszerek (>150 °C): villamosenergia-termelés turbinák segítségével.

Magyarország: Geotermikus kincs Európa szívében

Tudtad, hogy Magyarország geotermikus nagyhatalomnak számít Európában? Bár nem vulkánok tetején élünk, mint Izland lakói, hazánk földrajzi adottságai kiválóak a geotermikus energia hasznosítására.



A Kárpát-medencében a földkéreg vékonyabb, mint Európa más részein – átlagosan 24–26 km vastag, míg máshol 30–35 km –, ezért a Föld belső hője közelebb van a felszínhez. A geotermikus gradiens, amely azt mutatja meg, hogy a hőmérséklet a mélységgel mennyit emelkedik, Magyarországon átlagosan 45 °C/km, ami jóval meghaladja az európai átlagot, az ugyanis csupán 30 °C/km.

Mire használható a geotermikus energia Magyarországon?

Termálfürdők és turizmus – Magyarországon a termálfűtőkészletek a geotermikus energia legkézzelfoghatóbb példái. Az országban több mint 1300 termálkutatat regisztráltak, amelyekből mintegy 500-at jelenleg is aktívan használnak. A legismertebb termálfürdők, mint a Széchenyi és a Gellért Budapestben, vagy a Hévízi-tó, a világ egyik legnagyobb természetes termáltava, nemcsak turisztikai vonzerőt jelentenek, hanem a geotermikus energia évszázados hasznosításának bizonyítékai.

Távfűtési rendszerek – Az utóbbi évtizedekben több magyar település is áttért a geotermikus energia alapú fűtésre, csökkentve ezzel a fosszilis energiahordozók iránti igényt. Hódmezővásárhely az egyik legsikeresebb példa hazánkban, ahol a távfűtési rendszer nagy részét már termálfűtés biztosítja. A városban négy termálkút üzemel, és a rendszer évente több ezer tonnával csökkenti a szén-dioxid-kibocsátást. Emellett Miskolcon van az ország egyik legnagyobb geotermikus távfűtési projektje, ebben a városban a mintegy 55 százalék a geotermikus energia aránya az energiamixben. Győr szintén úttörő ezen a téren, ahol egy modern geotermikus projekt keretében a távhőrendszerbe integrálták a termálkutatkból nyert hőt.

Mezőgazdaság – A geotermikus hő széleskörű felhasználása a mezőgazdaságban is jól működik. Az Alföld számos üvegházában termálkutat biztosítják a fűtést, ami jelentősen csökkenti az energiafelhasználási költségeket és a környezeti terhelést. Az ország legnagyobb üvegháztelepei Kistelek és Szentes térségében geotermikus hővel működnek. A szentesi üvegházakban például a paradicsom- és paprika-termesztés egész évben folyhat a geotermikus energia által biztosított stabil hőmérséklet mellett.

Villamosenergia-termelés – Magyarországon a geotermikus energia villamosenergia-termelésre történő közvetlen felhasználása egyelőre nem terjedt el jelentősen, mivel ehhez legalább 150 °C-os hőmérsékletű források szükségesek, amelyek ritkábban fordulnak elő nálunk. Ugyanakkor a kutatások folynak ezen a területen, és az olyan régiók, mint például a dél-alföldi és dél-dunántúli termálmedencék, potenciálisan alkalmasak lehetnek ilyen célokra.

A geotermikus energia kihasználtsága Magyarországon még messze elmarad attól, amit az ország adottságai lehetővé tennének.

A geotermikus energia közvetlen hasznosításában Magyarország hosszú évek óta Európa első öt állama között található, de a rendelkezésre álló potenciálra alapozva még tovább fokozható a helyben elérhető erőforrás felhasználása. Az országos potenciált 2500 MW termikus kapacitásra becsülik, aminek csak töredékét használjuk ki jelenleg. A geotermikus energia az országos energiamixben csupán 1% körül van. Ez azt jelenti, hogy az összes hazai energia-termelés csupán 1%-a származik geotermikus hóból.

Fordulópont jöhet – 2030-ig megduplázódhat a geotermikus energia felhasználása

A kormány 2024-ben kidolgozta és társadalmi egyeztetésre bocsátott Nemzeti Földhő Stratégiát, az abban vázolt intézkedések a magyar zöldgazdaság húzóágazatává tehetik a geotermiát. A Nemzeti Földhő Stratégia alapvető célja, hogy a jelenleg 6,4 petajoule (PJ) hazai energetikai felhasználás már 2026-ig ötödével (8 PJ-ra), a következő évtized elejére pedig a bázisérték duplájára (12–13 PJ-ra) növekedjen. Ez által a 6,5 százalékról 25–30 százalékra emelkedhet a geotermikus energia részesedése a teljes hőtermelésből.

Az új hasznosítások 1-1,2 milliárd köbméter földgázt válthatnak ki 2035-ig.

Az eredmények gyors elérése érdekében az állam nagyobb szerepet vállal a geotermikus energia kutatásában és hasznosításának támogatásában. Összesen 165 milliárd forint támogatást adnak a beruházásokra, azok jellegéhez igazodva. Megkönnyítik a fűrésok, hőközpontok, vezetékrendszerek megvalósítását, valamint ösztönzik a geotermikus településfűtés elterjesztését. Létrejött a Magyar Geotermia Klaszter is, mely az országos geotermikus kutatási programért felel.

A ZÖLD ENERGIA TÁROLÁSA: HOGYAN MENTHETJÜK EL A NAP ÉS A SZÉL EREJÉT?

A megújuló energiaforrások, mint a nap- és szélenergia, fantasztikus megoldást kínálnak a szén-dioxid-kibocsátás csökkentésére, de van egy nagy kihívás: ezek az energiák nem mindig állnak rendelkezésre, amikor szükség lenne rájuk. Mi van akkor, ha éppen nem süt a nap vagy nem fúj a szél? Itt jön képbe az energiatárolás technológiája, amely lehetővé teszi, hogy a felesleges energiát elraktározzuk, és később, amikor szükséges, újra felhasználjuk. A következőkben bemutatjuk a legújabb és legígéretesebb energiatárolási módszereket, köztük a zöld hidrogént, a vanádium redox áramlásos akkumulátort és más modern technológiákat.

Miért kulcsfontosságú az energiatárolás?

A megújuló energiaforrások egyik nagy hátránya, hogy időjárásfüggők, vagyis nem termelnek folyamatosan energiát. Ezzel szemben a fosszilis tüzelőanyagokból mindig lehet áramot nyerni, amíg van üzemanyag a rendszerben. Ahhoz, hogy a megújulók valóban versenyképesek legyenek, olyan tárolási megoldásokra van szükség, amelyek biztosítják, hogy mindig legyen elegendő energia a hálózatban, függetlenül az időjárástól. Az energiatárolás nemcsak az áramellátás biztonságát növeli, de lehetőséget ad arra is, hogy a hálózatba visszatáplálva csökkentsük a csúcsidőszakok áramigényét és kiegyensúlyozzuk a rendszert.

Zöld hidrogén, mint energiatároló

Az előző fejezetben olvashattad, hogy a hidrogénnek rendkívül fontos szerepe van, illetve lesz az ipar és a közlekedés zöldítésében, de nemcsak ezekre a célokra használható, hanem kiváló energiatárolási módszer is. Lényegében egyfajta „akkumulátorként” fogható fel, ami megtartja addig az energiát, amíg fel nem használjuk. A folyamat valahogy így néz ki: a nap- vagy szélerőművek által megtermelt felesleges energia segítségével vízből hidrogént állíthatunk elő elektrolízis útján. A zöld hidrogént ezután tárolhatjuk, majd szükség esetén újra árammá alakíthatjuk, például üzemanyagcellák segítségével.

A hidrogén hatalmas előnye, hogy nagy mennyiségű energiát képes tárolni viszonylag hosszú időn keresztül, ami különösen hasznos lehet például a téli időszakban, amikor a napsütéses órák száma csökken. Emellett a hidrogént különböző formákban lehet tárolni – sűrített gázzá alakítva vagy folyékony hidrogénként –, és szállítani is viszonylag egyszerű, így akár távoli helyszínek energiaellátására is használható.

Magyarországon is vannak már hidrogénüzemek

A magyar hidrogénstratégia két nagy hidrogénvölgyet jelöl ki, az egyik a Dunántúlon van, a másik pedig Észak-Kelet-Magyarországon. Utóbbi helyen, pontosabban Bükkábrányban működik az egyik legjelentősebb hidrogénüzem. Itt a 32 hektáron telepített 65 ezer napelempanel által termelt energia segítségével állítanak elő zöld hidrogént. Itt külön kutatási projektben vizsgálták, hogyan lehet a leghatékonyabban összekapcsolni egy naperőművet és egy hidrogént előállító berendezést. A megtermelt légnemű anyagot hosszúkás tartályokban tárolják, akár hosszú távra.

A Mol is működtet egy zöldhidrogén-üzemet Százhalombattán, a finomító területén. Ez Kelet-Közép-Európa eddigi legnagyobb, 10 megawatt kapacitású zöldhidrogén-üzeme. A létesítmény évente 1600 tonna tiszta, karbonsemleges zöld hidrogént állít itt elő, amelyet az üzemanyaggyártás során használnak fel. Az elektrolízist megújuló forrásból származó elektromos árammal biztosítják.

A ZÖLD ENERGIA TÁROLÁSA: HOGYAN MENTHETJÜK EL A NAP ÉS A SZÉL EREJÉT?

Az energiatárolás új korszaka: vanádium redox áramlásos akkumulátor

A vanádium redox áramlásos akkumulátor (Vanadium Redox Flow Battery, VRFB) egy másik ígéretes megoldás a nagy mennyiségű megújuló energia tárolására. Ez az akkumulátortípus különleges elektrolitokat használ, amelyeket két tartályban tárolnak. Amikor az akkumulátor töltődik, a vanádium ionok változtatják az oxidációs állapotukat, így tárolva az energiát. Az energia kivételénél ugyanez a folyamat fordítva játszódik le, és így visszanyerhetjük az elraktározott energiát.

A VRFB-k egyik legnagyobb előnye, hogy hosszú élettartamúak és a kapacitásukat nem veszítik el olyan gyorsan, mint a hagyományos lítium-ion akkumulátorok.

Ráadásul a vanádium oldatok könnyen újratölthetők, így gyakorlatilag végtelen számú töltési ciklusra képesek. Ezért ideálisak nagy mennyiségű energia tárolására, például nagy szélérőművek vagy napelemparkok esetében. Az energiát 4-6 órán át tárolják, azaz ideálisak arra, hogy a napközben termelt, de el nem fogyasztott többletenergiát az esti csúcsidejében használják fel.

Magyarországon eddig egyetlen VRFB-telep működik, Öskün. A vanádium alapú hibrid villamosenergiatárolót az Idoena Zrt. a Pannon Egyetem és a Műszaki Egyetem közreműködésével valósította meg egy kutatás-fejlesztési projekt keretében. Ez a projekt annyira sikeresnek bizonyult, hogy már tervben van egy újabb, ötször nagyobb léptékű projekt megvalósítása, amely szintén Öskün fog megépülni. A rendszer jelenleg 4-6 órán keresztül tárolja a stabilan az energiát, a cél az, hogy 10-12 órára növeljék a zöldenergia tárolási időt.

Bár a VRFB technológia még mindig viszonylag új és a kezdeti beruházási költségek magasak, hosszú távon stabil és hatékony megoldást kínálhat az energiatárolásra.

Lítium-ion akkumulátorok: a legelterjedtebb megoldás

A lítium-ion akkumulátorok már most is széles körben elterjedtek, elsősorban azért, mert könnyűek, kompaktak és nagy energiasűrűséggel rendelkeznek. Okostelefonokban, laptopokban, elektromos autókban és kisebb háztartási energiatárolókban is ezeket használják. Emellett egyre több helyen alkalmazzák őket nagyobb méretű, úgynevezett „energiatároló farmokban” is, ahol nagy mennyiségű energiát tárolnak, hogy kiegyensúlyozzák az elektromos hálózatot.

A lítium-ion technológia előnye, hogy a rendszer gyorsan tud energiát biztosítani, ami ideálissá teszi a csúcsideszakokban fellépő áramingadozások kezelésére.

Azonban van egy hátránya is: a lítium egy viszonylag ritka és drága anyag, amelynek bányászata és feldolgozása környezeti terhelést jelent.

Emellett ezek az akkumulátorok idővel veszítenek a kapacitásukból, és néhány ezer töltési ciklus után már nem képesek ugyanannyi energiát tárolni, mint újakorukban. Mindezek ellenére, a lítium-ion akkumulátorok továbbra is az egyik legmegbízhatóbb energiatárolási technológia, különösen a kisebb méretű tárolási igények kielégítésére.

A hálózatba történő visszatáplálás: energiamegosztás a jövőért

Egy másik érdekes megoldás az úgynevezett hálózati visszatáplálás, vagyis az „okoshálózatok” kialakítása. Itt arról van szó, hogy a háztartások és vállalkozások, amelyek saját napelemekkel vagy szélturbinákkal termelnek áramot, a felesleget visszaadják az elektromos hálózatba. Ez különösen akkor hasznos, ha az adott időszakban nincs szükségük az összes megtermelt energiára.

Az okoshálózatok lehetővé teszik, hogy a háztartásokban vagy vállalkozásokban elraktározott energia a közösség számára is hozzáférhető legyen, így hatékonyabban osztható el az energia a fogyasztók között. Ez az elosztott energiatárolási megoldás különösen hatékony lehet a megújulók által biztosított energiacsúcsok kiegyensúlyozására.

Mi vár még ránk az energiatárolás terén?

Az energiatárolás technológiája rohamosan fejlődik, és egyre több innovatív megoldás bukkan fel a színen. Például kutatók kísérleteznek gravitációs energiatárolással, ahol egy nagy súlyt emelnek fel, amikor energiafelesleg áll rendelkezésre, majd ezt a súlyt leengedve energiát nyernek vissza. Emellett a sűrített levegős tárolás is ígéretes lehet, ahol nagy tartályokban tárolják a sűrített levegőt, amit szükség esetén visszaalakítanak energiává.

A jövőben valószínűleg egy kombinált energiatárolási rendszer lesz a nyerő, ahol a különböző technológiák együtt dolgoznak, hogy biztosítsák a folyamatos és stabil energiaellátást.



ZÖLD HIDROGÉN: AZ ENERGIA JÖVŐJE

A zöld hidrogén a tiszta energia egyik legizgalmasabb formája, amely komoly reményeket kelt a környezetvédők, tudósok és mérnökök körében is. Ahogy egyre több ország tűz ki szén-dioxid-kibocsátás csökkentési célokat, a zöld hidrogén olyan kulcsszereplővé válhat az energiapiacra, amely a fosszilis tüzelőanyagokat és azok környezetkárosító hatásait váltaná ki. De mit is jelent pontosan a „zöld hidrogén”, hogyan állítják elő, és miért számít egyre fontosabbá a modern iparban és közlekedésben?

Miért zöld a zöld hidrogén?

A hidrogén nem új dolog: az univerzum leggyakoribb eleme, és már régóta használják különböző ipari folyamatokban. Azonban a „zöld” jelző azt jelenti, hogy az előállítása során nincs szén-dioxid-kibocsátás, vagyis környezetbarát. A hagyományos hidrogén-előállítási módszerek, például a földgázból történő kivonás, jelentős mennyiségű szén-dioxidot termelnek – ezt nevezik szürke hidrogénnek. Ezzel szemben a zöld hidrogént elektrolízissel állítják elő, méghozzá megújuló energiák, például nap- vagy szélenergia felhasználásával.

Az elektrolízis során a vízmolekulák (H₂O) elektromos áram hatására oxigénné és hidrogénné bomlanak. Ha az ehhez szükséges elektromos áramot megújuló energiaforrásokból nyerik, akkor az előállítás folyamata gyakorlatilag nulla károsanyag-kibocsátással jár. Ezért számít a zöld hidrogén az egyik legígéretesebb karbonsemleges energiaforrásnak, amely segíthet a klímaváltozás elleni küzdelemben.

A zöld hidrogén megtisztíthatja az ipart

Nem titok, hogy az ipari szektor – például az acélgégyártás vagy a vegyipar – az egyik legnagyobb energiafelhasználó és szén-dioxid-kibocsátó. Az acélgégyártásban jelenleg fosszilis tüzelőanyagokat, például szenet használnak, hogy elérjék a szükséges magas hőmérsékletet. A hidrogén egy alternatív megoldásként léphet be, hiszen magas hőmérsékleten elégetve nem bocsát ki szén-dioxidot, csak tiszta vizet. Így a zöld hidrogén lehetőséget kínál arra, hogy teljesen új alapokra helyezzük a nehézipart, amelynek karbonlábnyma jelenleg óriási.

Több nagy acélgégyártó cég már kísérletezik a hidrogén-alapú technológiákkal, és egyes országokban már konkrét célokat tűztek ki az ipar karbonsemlegesítésére.



Üzemanyagcella: a jövő motorja?

Az ipar mellett a közlekedés a másik legnagyobb szén-dioxid-kibocsátó ágazat világszerte, és itt is komoly szerepet kaphat a zöld hidrogén. A hidrogént ugyanis üzemanyagcellákban használják fel, ahol az oxigénnel való reakció során elektromos áramot termel. Ez az áram táplálja a jármű elektromotorját, és a folyamat végén mindössze víz keletkezik melléktermékként.

Az elektromos akkumulátorokhoz képest a hidrogén üzemanyagcellák gyorsabban újratölthetők, ami különösen hasznos lehet a nagy távolságokat megtevéző járműveknél.

Hidrogén üzemanyagcellás járművekből egyre több fajta létezik. Magyarországon is tesztelnek már hidrogénbuszokat a HUMDA Magyar Mobilitás-fejlesztési Ügynökség Zrt. projektjeiben. Többek közt Szigethalom és Budapest Kelenföld között, Debrecenben, illetve Érd és a főváros között is ki lehetett próbálni a hidrogénmeghajtású buszokat. Magyarországon, a Volánbusznál tesztelik például a Mercedes-Benz eCitaro G fuel cell nevű autóbust, amely valójában egy üzemanyagcellával hatótávnyövelt elektromos meghajtású jármű – azaz a hidrogénmeghajtás kiválóan ötvözhető az elektromos kivittel.

Persze a hidrogén nemcsak buszoknál, hanem személyautóknál, teherautóknál, sőt, hajóknál, vonatoknál is alkalmazható. Éppen a Stadler szolnoki üzemében készült Stadler FLIRT H2 névre keresztelt hidrogénvonat 2024-ben bekerült a Guinness Rekordok Könyvébe is, a hidrogénüzemű személyszállító vonat által megtett leghosszabb, üzemanyag-utántöltés és újratöltés nélküli távolsággal. A hidrogénhajtású vonatok hatótávolsága jellemzően nagyjából 1000 kilométer körül van, a Magyarországon gyártott vonat ennek csaknem a háromszorosát, összesen 2 803 kilométert tett meg több mint 46 órán keresztül egyetlen tankolással.

A másik nagy vasúti gyártó vállalatnak, az Alstomnak is van hidrogénvonata, a Coradia iLint, amit még 2022-ben mutattak be, és Németország mellett már közlekednek Franciaországban is.



ZÖLD HIDROGÉN: AZ ENERGIA JÖVŐJE

A kihívások: miért nincs még mindenhol zöld hidrogén?

Annak ellenére, hogy a zöld hidrogén rengeteg előnnyel jár, még számos kihívás áll előtte. Az egyik legnagyobb akadály az előállítás magas költsége. Ahhoz, hogy a zöld hidrogén széles körben elterjedhessen, olcsóbbá kell tenni az elektrolízist, és biztosítani kell, hogy elegendő mennyiségű megújuló energia álljon rendelkezésre. Emellett a hidrogén szállítása és tárolása is nehézségekbe ütközik, mivel rendkívül illékony és alacsony sűrűségű anyag. A tároláshoz és szállításhoz speciális infrastruktúrára van szükség, amely szintén költséges beruházásokat igényel.

Ezek ellenére a világ számos pontján zajlanak kísérletek és fejlesztések, hogy a zöld hidrogén előállítása és elérhetősége egyszerűbbé váljon. Európa, Japán és az Egyesült Államok is hidrogénstratégiákat dolgozott ki, amelyek célja, hogy a zöld hidrogént elérhetővé tegyék az ipar, a közlekedés és az energiatermelés számára. A zöld hidrogénnek rendkívül fontos szerepe lehet az energiátárolásban is, ezt részletezzük a következő fejezetben.

Már működik Magyarország első zöldhidrogén-üzeme

A Mol százhalombattai finomítójában kezdte meg a termelést 2024-ben Kelet-Közép-Európa eddigi legnagyobb, 10 megawatt kapacitású zöldhidrogén-üzeme. A létesítmény évente 1600 tonna tiszta, karbonsemleges zöld hidrogént állít itt elő, amelyet az üzemanyaggyártás során használnak fel. Az elektrolízist megújuló forrásból származó elektromos árammal biztosítják.



ZÖLDEBB KÖZLEKEDÉS: ELJÖTT AZ ELEKTROMOBILITÁS FORRADALMA

Ha változtatni szeretnénk a jövőn és csökkenteni a légszennyezést, mindenképp hozzá kell nyúlni a közlekedéshez is. Az Európai Unióban ugyanis az összes károsanyag-kibocsátás mintegy 25 százalékáért a közlekedési szektor a felelős. Ezen belül pedig a közúti közlekedés a legnagyobb szennyező, amely a teljes kibocsátás körülbelül 72 százalékát adja.

Magyarországon hasonló arány figyelhető meg: a közlekedés a hazai üvegházhatású gázok kibocsátásának körülbelül 20-25 százalékát teszi ki, aminek jelentős részét a személyautók és a tehergépjárművek okozzák.

Ezen az elektromobilitás egyre szélesebb körű terjesztésével próbálnak segíteni – ez az egyik legdinamikusabban fejlődő technológiai és közlekedési trend, amely jelentős átalakulást hoz nemcsak az autópárhazban, hanem a környezetvédelem és az energiapolitika területén is. Az elektromos járművek elterjedése a károsanyag-kibocsátás csökkentése mellett a városi zajszennyezést is mérsékelik.

Pontosan melyek is az elektromos járművek?

Elektromobilitás alatt az elektromos árammal hajtott járműveket értjük, ilyeneknek számítanak az akkumulátoros elektromos járművek mellett az üzemanyagcellás hidrogénnel hajtott járművek is, de ezeken belül is számos változat létezik:

Hibrid (HEV): Hagyományos belső égésű motorral és elektromos motorral is rendelkezik, az akkumulátort a belső égésű motor és a fékezés energiája visszatölti. Külsőleg nem tölthető.

Plug-in hibrid (PHEV): Elektromos és belső égésű motorral is működik, de külső áramforrásról is tölthető, így rövid távon tisztán elektromos üzemmódban is közlekedhet.

Tisztán elektromos jármű (BEV): Csak elektromos motorral rendelkezik, az energiát egy nagy kapacitású akkumulátor biztosítja, amely kizárólag külső forrásból tölthető.

Növelt hatótávolságú elektromos jármű (EREV): Elsősorban elektromos motor hajtja, de egy kis belső égésű motor (általában benzinmotor) is van benne, ami csak akkor kapcsol be, ha az akkumulátor lemerül, ezzel növelve a hatótávolságot.

Hidrogén üzemanyagcellás jármű (FCEV): Elektromos jármű, amely hidrogént használ energiaforrásként; az üzemanyagcella a hidrogénből áramot állít elő, amellyel az elektromos motort hajtja, és melléktermékként csak vízpára keletkezik.

A fentiekből látszik, hogy az elektromobilitás mennyire sokszínű: az eltérő technológiák különböző igényekre és használati szokásokra kínálnak fenntartható megoldást.

MIK A HIDROGÉNBUSZ ELŐNYEI?

A hidrogén-üzemanyagcellával hatótávnövelt elektromos meghajtású járművek előnye, hogy egy töltéssel nagyobb távolságot tudnak megtenni, mint a csupán elektromos meghajtású társaik. Illetve a hidrogén nagy energiasűrűsége miatt lényegesen kisebb súlyt kell magával vinnie az autóbushoz, tehát több utast tud szállítani és lényegesen kisebb terhet jelent az útburkolatnak.



ZÖLDEBB KÖZLEKEDÉS: ELJÖTT AZ ELEKTROMOBILITÁS FORRADALMA

Elektromos autók terjedése Magyarországon

Magyarországon az elektromos járművek térnyerése az elmúlt években dinamikus növekedést mutatott: 2022 elejéhez képest most háromszor több zöldautó közlekedik a hazai utakon.

A statisztika szerint mintegy 66 500 kizárólag elektromos hajtású gépkocsi kapott már hazánkban világoszöld hatósági jelzést. A növelt hatótávolságú külső töltésű hibrid elektromos gépkocsiké 29 600 fölé emelkedett, a plug-in hibrideké pedig 12 300-ra.

Mindezzel együtt már 100 ezer darab fölött van hazánkban az elektromos autók száma. Az Energiaügyi Minisztérium előrejelzései alapján ez a szám 2026-ra elérheti a 120 ezret, ami újabb fontos mérföldkő lenne a zöldátállásban Magyarországon.

Az elektromobilitás terjedését állami támogatásokkal segítik. Ezek nemcsak az elektromos autók vásárlását, hanem az elektromos töltőpontok kialakítását is támogatják, hiszen a felmérések szerint sokakat leginkább az tartja vissza a e-autó vásárlástól, hogy még nem kellően megoldott a töltésük az ország teljes területén. A vállalkozások számára 30 milliárd forintos keret áll rendelkezésre tisztán elektromos járművek beszerzésére, míg további 28 milliárd forinttal támogatják a vidéki töltőhálózat bővítését.

Jelenleg több mint 1600 nyilvános töltőpont található Magyarországon, és folyamatosak a fejlesztések az autópályák mentén és a nagyvárosokban.

Zöld Busz Program – a közösségi közlekedés zöldítése

Az elektromos autók mellett a közösségi közlekedés zöldítése is kiemelt szerepet kap Magyarországon. Ennek úttörője a HUMDA Magyar Mobilitás-fejlesztési Ügynökség Zrt. által koordinált Zöld Busz Program, ami 2019-ben jött létre, hogy megvalósítsa a nemzeti buszstratégia koncepciót. Célja, hogy környezetbarát járművekkel váltsa ki a városokban közlekedő hagyományos autóbuszokat.

A program keretében eddig mintegy 150 elektromos buszra nyertek támogatást a települések, amelyek között megtalálható például Székesfehérvár, Zalaegerszeg, Veszprém, Esztergom, Kaposvár, Debrecen, Szeged és persze Budapest is.

Az elektromos buszok mellett a hidrogén-üzemanyagcellás járművek is egyre nagyobb figyelmet kapnak. A hidrogénalapú megoldások, amelyek különösen ígéretesek a nehézgépjárművek szektorában, hosszabb távú fenntarthatóságot biztosíthatnak a szállítmányozásban.

Magyarországon már elindultak az első hidrogénbusz-pilot projektek is, szintén a HUMDA jóvoltából. Egyelőre teszt jelleggel közlekednek a hidrogénmeghajtású buszok több városban, a jövőben ezek a zéró kibocsátású járművek megjelennek majd a közösségi közlekedésben állandó szereplőként.

Az elektromobilitás új dimenziója: a közösségi autózás

A közösségi autómegosztó szolgáltatások mintegy tíz éve érkeztek meg Magyarországra, azóta több cég is sikeresen működteti járműflottáját, elsősorban Budapesten, és egyre nagyobb hangsúlyt fektetve az elektromos autókra. Ezek a szolgáltatások lehetőséget adnak arra, hogy azok is élvezhessék az elektromos autózás előnyeit, akik nem kívánnak saját járművet vásárolni. A car sharing nemcsak gazdaságosabb megoldást jelenthet, hanem csökkenti a városi forgalmat és a parkolóhelyek iránti igényt is, így hozzájárulva a környezetbarát közlekedéshez.

A ZÖLD JÖVŐ RAJTUNK (IS) MÚLIK!

Ahogy a Zöld jövő fejezeteiben végigkalauzoltunk benneteket a fenntarthatóság világán, egy dolog biztosan egyértelművé vált számotokra: a zöldátállás nem luxus vagy távoli cél, hanem egy mindennapi szükségesség. A bolygónk erőforrásai végesek, és ha azt szeretnénk, hogy a jövő generációinak is legyen tiszta levegője, ivóvíze, valamint élhető környezete, akkor most kell lépniünk. A fenntarthatóság nem csak a kormányok vagy a nagyvállalatok felelőssége – mi magunk is alakíthatjuk a jövőnkét, élhetőbb, zöldebb jövőnek.

Sokan gondolják úgy, hogy az „*én kis tettem úgysem számít, hiszen csak egy vagyok a milliárdból*” – de ez nem így van!

Gondolj csak bele, ha minden egyes ember másként cselekedne, akkor máris eredményt érhetnénk el. Csak egyetlen példa: ha minden ember a világon csupán 2 perccel lerövidítené a napi zuhanyzását, az személyenként kb. 20 liter vízmegtakarítást jelentene naponta. Globális szinten ez napi 160 milliárd liter vizet jelentene, ami évente több mint 58 billió liter víz!

MIT TEHETÜNK EGYÉNILEG A FENNTARTHATÓSÁGÉRT?

1. VÁSÁROLJUNK TUDATOSAN!

A fenntarthatóság ott kezdődik, hogy megnézzük, mit veszünk meg. Mielőtt bármit a kosarunkba tennél: tényleg szükségem van rá? Minőségi, tartós terméket választunk? Részesítsük előnyben a helyi, környezetbarát és etikus gyártású termékeket. A kevesebb néha több, és minden tudatos vásárlói döntés számít!

2. MINIMALIZÁLJUK A MŰANYAGHASZNÁLATOT!

A műanyag lassan mindenhol ott van, de nem kell, hogy ez így legyen. Ne felelsük el, a legtöbb esetben van alternatíva! Használjunk saját kulacsot, vászontáskát, és kerüljük az egyszer használatos műanyagokat. Amikor tehetjük, válasszunk természetes anyagokból készült termékeket, és vigyük magaddal a saját ételtárolónkat, ha elvitelre kérünk valamit. Ezek apróságok, de óriási hatásuk lehet.

3. ÉLJÜNK ENERGIATAKARÉKOSAN!

Lehetőségeinkhez mérten cseréljük le az izzókat energiatakarékos LED-ekre ott-hon, és kapcsoljuk le a villanyt, ha kimegyünk a szobából.

4. KÖZLEKEDJÜNK ZÖLDEN!

Ha tehetjük, válasszuk a tömegközlekedést, járjunk kerékpárral, vagy sétáljunk – ezek nemcsak környezetbarát megoldások, de az egészségünknek is jót tesznek!

5. TÁMOGASSUK A ZÖLD KEZDEMÉNYEZÉSEKET!

Legyen szó helyi környezetvédelmi szervezetekről, fenntarthatósági projektekről vagy környezetbarát vállalkozásokról, minden támogatás számít.

6. LEGYÜNK TUDATOSAK A VÍZHASZNÁLATBAN!

A vízhasználat fontos része a fenntarthatóságnak, különösen a világ azon részein, ahol már most is vízhiány van. Ne hagyjuk feleslegesen folyni a csapot, rövidítsük a zuhanyzás időtartamát, és ha tehetjük, gyűjtsünk esővizet a növények locsolásához.

Reméljük, a Zöld Jövő kiadvány segített abban, hogy egy kicsit jobban beleláss, milyen is lehetne egy fenntartható világ, és milyen lépések vezetnek felé akár az államok és döntéshozók, akár az egyének szintjén. Biztos vannak olyan újítások vagy változások, amiket most még nehéz elképzelni, de akár száz évvel ezelőtt nem gondolták volna soha az sem, hogy lesz tévé, internet, mobiltelefon – ma pedig már magától értetődik, hogy ezek körülvesznek minket.

A fenntarthatóság nem bonyolult, a legtöbb dolog csak szokás kérdése. A jövőnk a kezünkben van, és minden apró, tudatos döntéssel egy zöldebb, élhetőbb világot teremthetünk.



MAGYARORSZÁG
KORMÁNYA



GREEN.HU

BAKONY-BALATON RÉGIÓ IFJÚSÁGÉRT ALAPÍTVÁNY