Napelem + akkumulátor: valóban megéri? – Az energiatárolás szerepe a korszerű épületenergetikában

Az elmúlt években a fotovillamos (PV) rendszerek telepítése Magyarországon jelentős növekedést mutatott, amelyet a villamosenergia-árak emelkedése, az energiafüggetlenség iránti igény és a megújuló energiaforrások elterjedése egyaránt ösztönzött. A háztartási méretű kiserőművek (HMKE) üzemeltetési feltételeinek változása, különösen a szaldó elszámolás fokozatos megszűnése és a bruttó elszámolás bevezetése azonban új szemléletet kíván a napelemes rendszerek tervezésében. Ebben a környezetben egyre gyakrabban merül fel a kérdés: **megéri-e akkumulátoros energiatárolót telepíteni a napelemes rendszer mellé?**

A napelemes rendszerek új kihívása

A hagyományos napelemes rendszerek legnagyobb hátránya, hogy a villamosenergia-termelés időben nem esik egybe a fogyasztással. A legnagyobb energiatermelés a déli órákban jelentkezik, amikor a legtöbb háztartás vagy intézmény energiaigénye viszonylag alacsony. Az így megtermelt többletenergia korábban kedvező feltételekkel visszatáplálható volt a villamosenergia-hálózatba, azonban a bruttó elszámolási rendszerben a betáplált energia értéke jelentősen alacsonyabb, mint a hálózatból vásárolt villamos energia ára [3].

Ennek következtében egyre nagyobb jelentőséget kap a saját termelésű villamos energia helyben történő felhasználása, vagyis az önfogyasztás növelése.

Az energiatárolás szerepe

Az akkumulátoros energiatároló rendszerek elsődleges feladata a nappal megtermelt villamos energia eltárolása és annak felhasználása azokban az időszakokban, amikor a napelemes rendszer már nem termel elegendő energiát. A tárolók segítségével a megtermelt energia a délutáni és esti órákban is rendelkezésre áll, így csökkenthető a hálózatból vételezett villamos energia mennyisége.

Egy korszerű lítium-ion akkumulátoros rendszer megfelelő méretezés mellett jelentősen növelheti az épület önellátását. Míg egy akkumulátor nélküli napelemes rendszer önfogyasztási aránya általában 25–40% között alakul, energiatároló alkalmazásával ez az érték akár 50–80%-ra is növelhető [1].

Valóban megtérül az akkumulátor?

Az energiatároló rendszerek gazdaságosságát több tényező együttesen határozza meg:

- a villamosenergia-vásárlás és -értékesítés árkülönbsége,
- a napelemes rendszer mérete,
- az épület fogyasztási profilja,
- az akkumulátor kapacitása,
- az éves ciklusszám,
- valamint az akkumulátor várható élettartama.

A jelenleg alkalmazott lítium-vasfoszfát ($LiFePO_4$) technológiájú akkumulátorok élettartama elérheti a 6000–8000 töltési ciklust, amely napi egy töltési ciklussal számolva 15–20 éves

üzemidőt jelenthet. Ugyanakkor az energiatárolók beruházási költsége még mindig jelentős, ezért a megtérülési idő önmagában vizsgálva gyakran 10–15 év közé esik [2].

Éppen ezért az energiatároló gazdaságosságát nem kizárólag a közvetlen pénzügyi megtérülés alapján célszerű értékelni, hanem figyelembe kell venni az energiafüggetlenség növekedését, az energiaárak jövőbeni alakulását és az ellátásbiztonság javulását is.

A megfelelő méretezés jelentősége

Az egyik leggyakoribb tervezési hiba a túlméretezett energiatároló kiválasztása. A nagyobb kapacitás önmagában nem jelent nagyobb megtakarítást, ha az akkumulátor kapacitása nincs összhangban az épület tényleges energiafogyasztásával.

A méretezés során figyelembe kell venni:

- az éves villamosenergia-fogyasztást,
- a fogyasztás napi időbeli eloszlását,
- a napelemes rendszer termelési görbéjét,
- az épület villamos teljesítményigényét,
- valamint a jövőbeni fogyasztók (például hőszivattyú vagy elektromos gépjármű) várható energiaigényét.

A jól méretezett rendszer nem feltétlenül a legnagyobb kapacitású, hanem az, amely a legnagyobb arányban képes kiváltani a hálózati villamosenergia-vásárlást.

Intelligens energiairányítás

A korszerű energiatároló rendszerek ma már energiamenedzsment-rendszerekkel (EMS) működnek együtt. Az intelligens vezérlés folyamatosan elemzi a napelemes termelést, a pillanatnyi fogyasztást, az akkumulátor töltöttségi állapotát és – egyes rendszerek esetében – akár az időjárás-előrejelzést is.

Az energiairányító rendszer képes optimalizálni az akkumulátor töltési és kisütési ciklusait, vezérelni a nagyobb fogyasztókat (például hőszivattyút vagy használati melegvíz-készítést), valamint minimalizálni a hálózatból vásárolt villamos energia mennyiségét. Ennek eredményeként nemcsak az önfogyasztás növelhető, hanem az egész energetikai rendszer hatékonysága is javítható.

Mikor éri meg igazán?

Az energiatároló alkalmazása különösen előnyös olyan épületek esetében, ahol:

- jelentős az esti villamosenergia-felhasználás,
- hőszivattyús fűtési rendszer működik,
- elektromos gépjármű töltése történik,
- gyakoriak a hálózati feszültségingadozások vagy áramszünetek,
- illetve fontos szempont az energiafüggetlenség növelése.

Ezzel szemben alacsony energiafogyasztású épületeknél vagy olyan felhasználóknál, akik napközben használják fel a megtermelt energiát, az akkumulátoros energiatárolás gazdasági előnye mérsékeltebb lehet.

Összegzés

A napelemes rendszerek és az akkumulátoros energiatárolás együttes alkalmazása napjaink épületenergetikájának egyik legdinamikusabban fejlődő területe. Az energiatárolók önmagukban nem jelentenek univerzális megoldást minden felhasználó számára, azonban megfelelő méretezéssel és intelligens energiairányítással jelentősen növelhetik a saját termelésű villamos energia helyben történő hasznosítását. A beruházás gazdaságosságát minden esetben egyedi fogyasztási profil, műszaki adottságok és hosszú távú üzemeltetési szempontok alapján célszerű értékelni. A jövő energiahatékony épületeiben a napelemes rendszer, az energiatároló és az intelligens épületfelügyeleti rendszer együttes alkalmazása várhatóan alapvető épületgépészeti megoldássá válik.

Tar Flórián

Irodalomjegyzék

[1] Fraunhofer Institute for Solar Energy Systems (ISE). (2024). *Recent Facts about Photovoltaics in Germany*. Freiburg.

[2] International Energy Agency (IEA). (2024). *Batteries and Secure Energy Transitions*. Paris.

[3] Magyar Energetikai és Közmű-szabályozási Hivatal (MEKH). (2024). *Háztartási méretű kiserőművek és bruttó elszámolás*. Budapest.

[4] International Renewable Energy Agency (IRENA). (2024). *Electricity Storage and Renewables: Costs and Markets*. Abu Dhabi.

[5] European Commission. (2023). *Solar Energy Strategy and Energy Storage in the European Union*. Brussels.

[6] Magyar Napelem Napkollektor Szövetség. (2024). *A háztartási energiatárolás hazai lehetőségei*. Budapest.