

## Resilient Nuclear-Renewable Hybrid Energy Systems

2024.04.25.

Az Energetikai Szakkollégium Telkes Mária emlékfélévének ötödik nyilvános előadására Resilient Nuclear-Renewable Hybrid Energy Systems címmel került sor, amelyet Dr. Hossam Gabbar, az Ontario Tech University Energetikai Rendszerek és Nukleáris Tudományok Karának professzora tartott. Az előadásra az IEEE Nuclear and Plasma Sciences Society Distinguished Lecture Program keretében került sor.

Az előadás nyitásként a különböző energiatermelési formák és technológiák energiátárolókkal való párosításának lehetőségeit feltérképező modellekről volt szó. A modellezés lehetővé teszi számunkra, hogy rendszerszinten átlássunk egy kialakuló félben lévő koncepciót azáltal, hogy az egész rendszert elemeire bontjuk. Ezen elemek segítségével több modell is összeállítható és szimulációk futtathatóak. A módosulatok tanulmányozása lehetővé teszi számunkra, hogy kiválasszuk az adott igény szempontjából leghatékonyabb és leggazdaságosabb megoldást. Ezeket a modelleket úgy kell felépíteni, hogy az infrastruktúra jelenleg meglévő elemei már felhasználhatóak legyenek egy új rendszer kialakításához.

A hasonló megközelítést igénylő kihívások egyike az olyan nélkülözhetetlen energiahordozók egymás melletti bekötése, mint a használati melegvíz, gáz és villamos energia. Ezek többségét egyetlen hálózati csatlakozási ponttal lehet helyettesíteni, amelybe mindig az adott szituáció alapján optimálisabbnak bizonyuló forrásból lehet betáplálni. A Smart Energy Grid Superstructure egyike az ilyen elképzeléseknek, ezen belül pedig a villamos energiát tekinti az ellátás közös formájának. Olyan technológiák kifejlesztésére fekteti a hangsúlyt, amelyek ezt a villamos energiát a fogyasztói infrastruktúrán belül alakítják a kívánt energiává. Ennek egyik megvalósítási lehetősége mikrohálózatok kialakítása és összekapcsolása, amelyek mindegyike elsősorban a saját rendszerterhelését igyekszik kielégíteni, de igény szerint a környező mikrohálózatokra is exportál. Így az egyes régiók adottságait kihasználva optimalizálható az energiatermelés.

Mielőtt azonban megindulhatna a technológiai és gazdasági átállás, biztosítani kell első soron az infrastrukturális követelményeket, majd a rugalmas jogszabályi hátteret. Ha előreszaladunk a megvalósítással, az egész modell összeomlását kockáztatnánk azzal, hogy az előkészítetlen engedélyeztetési rendszerbe ütközik. Ezek biztosításával már megkezdődhet a modell egyes részeinek kísérleti környezetben való vizsgálata, amit a kiválasztott valós hálózatrészek és a szimuláció közötti kétirányú kapcsolatot létrehozva kísérhetünk figyelemmel. A szimulációnak

valós idejű adatokat és információt biztosítva, adatelemzést követően a hálózatra utasítások juttathatók vissza további vizsgálatok céljával.

Ezt alapul véve a nukleáris energiatermelés poligenerációs alkalmazásával egyidejűleg állítható elő például távhő, villamos energia és közvetetten hidrogén. Erre kiépített elosztóhálózatokra vonatkozó modellek kidolgozása és szimulációk futtatása vezethet el a rendszer leghatékonyabb, leggazdaságosabb és legbiztonságosabb elrendezésének megállapításához. A fennmaradó kockázatoknak számszerűsített értéként kell megjelenniük a fogyasztó számára hiány vagy ellátáskimaradás esetén, ami számukra is vonzóbbá teheti a modell implementációját.

**Szegedi-Csinády Csongor**

Az Energetikai Szakkollégium tagja