

Energetikai Gépek és Rendszerek Tanszék szerepe a “Fenntartható BME” programon belül a 7. Megfizethető és tiszta energia alcsoportban



A „Sustainable Development Goals” tábla a BME Központi épületének aulájában

Az Energetikai Gépek és Rendszerek Tanszék SDG 7-hez kapcsolódó oktatási tevékenysége:

Az Energetikai Gépek és Rendszerek Tanszék a 17 fenntarthatósági cél közül különös figyelmet fordít a 7-es, vagyis „Megfizethető és tiszta energia” célkitűzéséhez. A célokkal összhangban alakítottuk ki a tantárgyak tematikáit mind energetikai-, gépész-, ipari termék- és formatervező-, valamint mechatronikai mérnök BSc képzésben. Gépész-, gépészeti modellezés (csak angol nyelven), energetikai, mechatronikai-, épületgépészeti és gépészeti eljárás technikai-, valamint ipari terméktervező MSc képzésben végzett oktatás során is sikerült a fenntarthatósági célokat elültetni.

Számos tantárgy előadásanyaga foglalkozik a fenntartható energetikával, melynek keretében a hallgatók megismerik a fenntartható energetika és megújuló energiaforrások általánosan használt fogalomrendszerét. Megismerik a fenntartható fejlődés, az energiatakarékosság és energiahatékonyság fogalmát és szerepét az energetikában, valamint átlátják a fosszilis, nukleáris, illetve megújuló és megújítható energiaforrásokkal előállított szekunder energia hordozók mennyiségi, minőségi kérdéseit, ellátásbiztonságát, versenyképességét, és környezeti hatásait. A kurzusok során a hallgatók megismerik a jelenleg létező, illetve fejlesztés alatt álló akkumulátor-típusok működését és a technológiához kapcsolódó környezeti hatásait, megismerik a hidrogénes és metános Power-to-Gas technológiákat, amelyek az elmúlt évtizedben törtek utat maguknak. A hallgatók tájékozottak lesznek az energiatermelő és felhasználó létesítmények üzemét jellemző környezeti mennyiségeket illetően, és kitekintést kapnak az energiátárolással kapcsolatos műszaki, gazdasági és társadalmi aspektusokról. Képesek lesznek a környezeti hatások többszemponú, valamint komplex környezeti problémák azonosítására, azok elemzéséhez szükséges elvi és gyakorlati háttér feltárására, megfogalmazására és tanult gyakorlat alkalmazásával azok megoldására.

Az SDG 7-hez kapcsolódó tantárgyaink a következők: Energetika, Energiaátalakítás, Erőművek, Erőművek szabályozása, Hőenergetikai gépek, Megújuló energiaforrások, Energiastatisztika és -tervezés, Energetikai folyamatok és berendezések, Energiahatékony mérnöki megoldások a mérnöki fejlesztésben, Életciklus-értékelés, Geotermikus energia, Hidrogén energetika, Energia és környezet, Napenergia hasznosítás, Biomassza és hulladékhő-hasznosítás, Napenergia és geotermia hasznosítás, Energetikai mérések, Energetikai és környezetvédelmi mérések és Energiatárolás.

Az előadások mellett gyakorlati foglalkozások segítik az alapelvek megértését, melyek során műszaki problémára vonatkozó számításokat és méréseket végezhetnek a hallgatók.

Képzéseink végére a hallgatók képesek lesznek megfelelően használni a fentarthatósághoz kapcsolódó fogalmakat, és a fenntartható fejlődés, az energiatakarékosság és energiahatékonyág szempontrendszerét figyelembe véve döntéseket hozni.

Tanszékünk számára kiemelten fontos a gyakorló mérnökök továbbképzése, ezért 2025-ben tervezzük a Hidrogénenergetikai szakmérnök, Energiatárolási szakmérnök, és Geotermikus szakmérnök szakképzések indítását.

Az Energetikai Gépek és Rendszerek Tanszék SDG 7 –hez kapcsolódó kutatási tevékenységei:

A mindenki által elérhető, karbonsemleges energiaellátás a tradicionális energetikai rendszerek jelentős átalakításával jár. A források megváltozása – elsősorban az időjárásfüggő megújuló erőforrások tulajdonságai – miatt, mert a villamosenergia termelés az időben kisebb –nagyobb mértékben eltér az igényektől. Ennek a problémának a megoldása mind rövid, mind hosszabb távú energiatarolási igényt jelent, amelyet számos technológiával lehet kialakítani. A sokféleség azt jelenti, hogy nincs egyetlen jó megoldás, a tárolás módját gazdaságosság szem előtt tartásával az adott kisebb vagy nagyobb rendszer sajátosságainak megfelelően kell kialakítani. A fentartható energiaellátás azt is megköveteli, hogy a korábban a környezetbe engedett hőenergiát (vesztés-hő, hulladék-hő) is hasznosítani kell. Ebben az esetben is igaz, hogy a lehetséges alternatív megoldások közül a megfelelő, de gazdaságos megoldást alkalmazzuk. Vannak olyan technológiák, ahol a fentarthatóságot karbonsemleges üzemanyaggal lehet megoldani, ehhez más tüzelőanyag, pl. zöld hidrogén, szintetikus metán, szintetikus folyékony üzemanyag szükséges.

A BME GPK Energetikai Gépek és Rendszerek Tanszéke az utóbbi időben több energiatarolással kapcsolatos K+F projekt kidolgozásában aktív szereplő. A "Power-to-Gas – Szezonális energiatermelésre alkalmas metanizáló berendezés fejlesztése" kutatás célja egy olyan berendezés felépítése volt, amelyben a pillanatnyi, zömmel fotovoltaikus alapú villamos-energia-felesleg felhasználásával vízből hidrogént állítunk elő, majd a hidrogént biogázhoz keverve, metanizáló, ősbaktériumok segítségével a biogáz CO₂-tartalmát metánná alakítjuk. Az így nyert "szintetikus földgáz" a hidrogénnél könnyebben tárolható, szállítható és felhasználható, valamint származása miatt karbonmentes.

Elektrokémiai energiatarolókra vonatkozó projektjeink és kutatásaink során a széleskörben használt Li-ion akkumulátorok alternatívájaként a nagy kapacitású vanádium-redox, illetve nátrium-kén akkumulátorok hazai rendszerbe való illeszthetőségét vizsgáljuk.

A Tanszék (több más egyetemi tanszékkel együtt, de különálló kutatási profillal) részt vesz a Megújuló Energiák Nemzeti Laboratóriumban; ezen belül a tiszta hidrogén, földgázba kevert hidrogén és kémiailag tárolt hidrogén (ammónia) felhasználásával foglalkozik. Emellett vizsgáljuk a hazai, helyi hidrogéntermeléssel ellátható közúti töltőállomás-hálózat megvalósíthatóságának kérdéseit, napelemes, illetve geotermikus kiserőműves alapon.

Ugyancsak részt veszünk az MTA Fenntartható Fejlődés és Technológiák Nemzeti Program Fenntartható Technológiák Alprogramjában; ezen belül a fenntartható energetikához kapcsolódó, alapkutatás-jellegű vizsgálatokat végzünk, beleértve a hő-és villamosenergia-tárolással kapcsolatos témákat is.

A „Hő-Hajó” projekt keretében hulladék-hő hasznosítás lehetőségére prototípus, skálázható mobil hőtároló került kidolgozásra a tanszék aktív közreműködésével, amelynek eredményeként egy óvoda fűtését sikerült megvalósítani fázisváltó hőtároló anyagot tartalmazó konténer formájában.

A tanszék PhD hallgatóinak kutatásai is jelentősen kapcsolódnak a fenntartható energiaellátáshoz:

- a pontosabb napelemes villamosenergia termelés prognózisok kidolgozása mesterséges intelligenciával;
- nano-folyadékok alkalmazása hatékonyabb napkollektoros rendszerek megvalósításához;
- energia rendszer modellezéssel intenzívebb szél és napenergia alkalmazás lehetőségeinek feltárása a fejlődő országok CO₂ kibocsátás növekedésének csökkentésére és a villannyal ellátatlan területek ellátása tisztán megújuló energia bázison lokális hálózatokkal, energiaközösségi alapon;
- üzemanyagcellák üzemelése és hőveszteségfeltárása;
- hidrogén- és ammónia- földgázhoz keverésének hatásainak tüzeléstechnikai és emissziós vizsgálata, alacsony károsanyag kibocsátású égőn.

A „Megfizethető és tiszta energia” koncepciója korábban is és jelenleg is fontos alappillére tevékenységünknek és ezt a jövőben is szem előtt tartjuk.

Dr. Imre Attila
tanszékvezető