

## 4. FENNTARTHATÓ ENERGETIKA PROGRAM

Programvezető: **Dr. Kalmár Ferenc**, egyetemi tanár, az MTA Doktora

### A program általános célja

A doktori program alapvető célja a környezettudatos energetikai rendszerekkel kapcsolatos alap- és alkalmazott kutatások szélesítése a nemzetközi trendek figyelembevételével. Kiemelt cél a biztonságos és fenntartható energiaellátással, energiagazdálkodással valamint az energiahatékonyság növelésével kapcsolatos innovatív megoldások bemutatása, korszerű ismeretek átadása, illetve továbbfejlesztése. Ez a műszaki, energetikai program a sugárzási és besugárzási, a geotermikus adottságok, az éghajlati viszonyok és ezek változása révén több szállal szorosan kötődik a földtudományokhoz.

A képzés teret nyit innovatív, komplex környezeti, építészeti és épületgépészeti megoldások fejlesztésének, különböző éghajlati paraméterekhez alkalmazkodó minimális energiafelhasználással rendelkező létesítmény és település modellek, illetve városüzemeltetési stratégiák kidolgozásának. A létesítményenergetika területén az életciklus elemzések mellett új, hierarchikus rendszerek kidolgozását szintén fontosnak tartjuk a hagyományos és a korszerű szerkezetek, berendezések és anyagok fejlesztésének és szabványosításának céljából.

**A programhoz kapcsolódó kutatási területek:** épületgépészet, településenergetika, létesítményenergetika, megújuló energiaforrások hatékony integrálása az energiaellátó rendszerekbe, innovatív (szuper) hőszigetelőanyagok vizsgálata és alkalmazása.

### Az eddig elvégzett kutatómunka érvényesülése a programban

A Fenntartható energetika a Tájvédelem és Éghajlat program egyik alprogramjaként 2010-ben indult. A kutatási terület és a kutatási témák ennek megfelelően alakultak. A programban résztvevő oktatók és témavezetők kutatási tevékenysége szerteágazó, azonban ennek fókuszában minden esetben az energiahatékonyság növelése áll. A program kutatja az épületek energiafogyasztásának csökkentési lehetőségeit figyelembe véve úgy az épület szerkezeteinek, építőanyagainak fizikai jellemzőit, mint az épületgépészeti berendezések hatásfokának növelését, optimális üzemeltetési paraméterek meghatározását, megújuló energiaforrások alkalmazását és optimális integrálását, mindezen rendszerelemek és rendszerek modellezését, az épület, az épített környezet és a természetes környezet kapcsolatát. Egységes rendszerben kezelve az energiahatékonyságot, az épített és a természetes környezetet, a települések környezetbarát forrásokból való energiaellátása, a környezetterhelés csökkentési lehetőségeinek feltárása szintén célja kutatásainknak.

### *A programban résztvevő kutatók fontosabb tématerületei*

- hagyományos hőszigetelő anyagok hőtechnikai tulajdonságainak vizsgálata
- aerogél hőfizikai tulajdonságainak mérése
- vákuumpanelok hőtechnikai vizsgálata
- fűtési rendszerek energetikai optimalizálása
- épületek hőszigetelésével kapcsolatos energetikai vizsgálatok
- fűtési hőfokhíd elemzése
- épületek hőterhelésének vizsgálata
- kompresszoros és abszorpciós hűtési rendszerek energetikai vizsgálata
- szellőzési rendszerek energetikai elemzése
- személyi szellőzési berendezés fejlesztése
- szellőzési rendszerek turbulencia vizsgálata a tartózkodási zónában
- hőérzettel kapcsolatos kutatások
- megújuló energiaforrásokkal kapcsolatos kutatások
- ANSYS alkalmazása a gépészeti berendezések vizsgálatában

### **A program témacsoportjai**

#### Létesítményenergetika

Mivel globális szinten az összes energiafelhasználás mintegy 40%-a az épületekben valósul meg, az épületenergetikai vizsgálatok, az energiamegtakarítási lehetőségek beazonosítása és vizsgálata kiemelten fontos kutatási terület. Az épületek energiaigénye azonban függ az éghajlati, domborzati jellemzőktől, így földrajzi szempontból akár kis kiterjedésű régiókban is jelentős eltérések mutathatók ki. Megfelelő építészeti megoldások alkalmazása lehetővé teszi a közel nulla energiaigényű épületek kialakítását. Innovatív épületszerkezeti megoldásokkal a meglévő épületek energiaigénye jelentősen csökkenthető. A korszerű vagy fejlett, vagy gyakran a szuper hőszigeteléseknek nevezett anyagok alkalmazása már kis vastagságban is lehetővé teszi az energiaigények minimalizálását. Ezek az aerogél, a kerámia tartalmú hőszigetelő festékek, a vákuum hőszigetelő panelek, vagy éppen a grafitral adalékot anyagok. Mivel ezek a termékek újak a piacon ezért ismerni kell az alkalmazási lehetőségeiket és a hőtechnikai jellemzőinek változását az idő során, illetve különböző környezeti paraméterek hatását ezen érzékeny anyagok jellemzőire. Napjainkban a szimulációs szoftverek segítségével rendkívüli módon kiszélesednek a kutatók lehetőségei egy-egy megoldással kapcsolatos lehetőségek vizsgálatára. A WINWATT, a TRNSYS, az ENERGY+, illetve a SIMULINK és az ANSYS programok felhasználásával számos lehetőség áll a kutatók rendelkezésére az új, innovatív energetikai megoldások elemzésére.

#### Épületgépészet

Az épületekben tartózkodó emberek számára a komfortos és egészséges belső környezet kialakítása elengedhetetlen. Innovatív koncepciók, berendezések és új fejlesztések kidolgozásával gazdaságos és energiahatékony megoldások érhetők el. A

fűtési-hűtési, a szellőzési-klimatechnikai, illetve a használati melegvíztermelési rendszerek optimális üzemeltetése, a beépített berendezések fejlesztése, a hő és áramlástechnikai folyamatok vizsgálata és elemzése, prototípusok gyártása, energetikai és hőérzeti mérések és műszeres vizsgálatok elvégzése kiemelten fontos kutatási területe a programnak.

#### Településenergetika

Az energiaellátás oldaláról elemezni szükséges egy adott környezetben rendelkezésre álló megújuló energiaforrásokat és ezek hatékony integrálása a település energiaellátó rendszerébe tovább csökkentheti az energia-függést és a környezetterhelést. Minden esetben szükséges a gazdasági számítások elvégzése, sőt az életciklus elemzés jelentheti azt a módszert melynek segítségével kidolgozható az optimális rendszerkialakítás.

#### Megújuló energiaforrások alkalmazásával kapcsolatos kutatások

Az alacsony entalpiájú geotermális energiaforrások Magyarország több régiójában is rendelkezésre állnak. A kutatások célja egy adott település esetében az, hogy figyelembe véve a jogi és környezetvédelmi előírásokat felhasználható-e hatékonyan és gazdaságosan a geotermális energia a település energiaellátásában. A napsugárzás hatékonyan felhasználható passzív fűtési rendszerekben, a használati melegvíz, valamint villamos energia előállításában, illetve a hűtési rendszerek energiaforrásaként. Ezeknél a rendszereknél is szükségesek azok az energiahatékonysági és gazdaságossági kutatások, melyek megalapozzák a napenergia hasznosító rendszerek alkalmazását a települések, vagy létesítmények energiaellátásában.

#### A programhoz tartozó tantárgyak

- Létesítményenergetika (Dr. Kalmár Ferenc)
- Zárt környezet komfortviszonyai (Dr. Kalmár Ferenc)
- Szigetelőanyagok hőfizikai tulajdonságai (Dr. Lakatos Ákos)
- Környezettudatos épületek (Dr. Csáky Imre, Dr. Verbai Zoltán)
- Megújuló energiaforrások alkalmazása (Dr. Lakatos Ákos)
- Lég- és klimatechnikai rendszerek energetikája (Dr. Csáky Imre)
- Energetikai folyamatok modellezése (Dr. Szodrai Ferenc)
- HMV rendszerek energetikai optimalizálása (Dr. Kalmár Tünde)