

# FENNTARTHATÓ ENERGETIKA KURZUSOK

Dr. Lakatos Ákos

## **Szigetelőanyagok hőfizikai tulajdonságai**

Hőszigetelőanyagok bemutatása, kitérve a hagyományos és fejlett (szuper) hőszigetelőanyagokra. Alkalmazási lehetőségek megismerése az épületek energiaveszteségének csökkentésére és ennek korlátai. Hőtechnikai tulajdonságaik (hővezetési tényező, nedvességfelvétel, égéshő) vizsgálata. A vonatkozó hőterjedési elmélet bemutatása. Ezen tulajdonságok megváltozása különböző klimatikus körülmények között. Mérések végrehajtása az anyag fizikai tulajdonságainak megváltozásának a megismerésére klímakamrában történő kezelése utána. Az épületek energiafelhasználásának csökkentése napelemek segítségével. Villamos energiatermelése napelemekkel. Napelemek előállításának a lehetőségei. Napelemek degradációs mechanizmusai, azok észlelési lehetőségei, vizsgálatai. Napelemek öregedés és hő okozta tönkremenetele. Hibridkollektorok.

## **Thermophysical properties of insulating materials**

Presentation of thermal insulation materials, covering traditional and advanced (super) thermal insulation materials. Learn about application possibilities for reducing energy loss in buildings and their limitations. Investigation of their thermal properties (thermal conductivity, moisture sorption, combustion heat). Presentation of the relevant heat transport theory. Changes in these properties under different climatic conditions. Performing measurements to determine changes in the physical properties of the material after treatment in a climate chamber. Reducing the energy consumption of buildings with solar panels. Electricity generation from solar panels. Possibilities of producing solar panels. Degradation mechanisms of solar cells, their detection possibilities, investigations. Ageing and heat failure of solar panels. Hybrid collectors.

Dr. Kalmár Ferenc

## **Létesítményenergetika**

A tárgy keretében ismertetésre kerülnek az épületek energiafogyasztását befolyásoló éghajlati paraméterek mellett, az energiatudatos tervezés alapvető elvei, melyek lehetővé teszik a passzív fűtés, hűtés és szellőzés megoldását. Bemutatásra kerülnek a naptér, tömegfal, Trombe fal, klímahomlokzatok kialakításának műszaki megoldásai. Téma továbbá a fűtési hőfokhíd alakulása az épületek hőveszteségtényezőjének függvényében, a benapozás vizsgálata, a keringtető szivattyúk energiahatékonysági mutatója, a passzív házak és a közel nulla energiaigényű épületek energetikai jellemzői. A tantárgy keretében lehetőség nyílik épületenergetikai elemzésekre a TRNSYS program felhasználásával.

## **Building energetics**

Besides the climatic parameters which have a strong influence on the energy use in buildings, the basic principles of energy-conscious design are presented. These are related mainly by passive heating, cooling and ventilation methods. The technical solutions of sunspaces, mass walls, Trombe walls and climatic facades are discussed. The interrelation between degree day and heat loss coefficient of buildings' is analysed. Other topics are related to shading analysis based on sun path diagrams, the energy efficiency of circulation pumps, energy performance requirements of passive houses and nearly zero energy buildings. In the framework of this course using TRNSYS simulation software building energy analysis is possible.

Dr. Kalmár Ferenc

### **Zárt környezet komfortviszonyai**

A tantárgy keretében ismertetésre kerülnek a hőérzetet befolyásoló műszaki, illetve emberi tényezők és ezeknek hatásmechanizmusa. Bemutatásra kerül az emberi test hőmérlege és az egyes hőérzeti indexek. Vizsgálat tárgyát képezik az egyes műszaki megoldások során kialakuló diszkomfort tényezők: az aszimmetrikus sugárzás és a huzathatás. A belső levegő minőségét befolyásoló tényezők ismertetése szintén fontos része a tantárgynak, külön tárgyalva a különböző gázok, aeroszolok, illetve radon hatásait. Bemutatásra kerülnek a napjainkban egyre szélesebb skálán alkalmazott személyi szellőző berendezések. Energetikai és hőérzeti mérések az ALTAIR berendezés alkalmazásával a belső környezet minősége laboratóriumban.

### **Comfort aspects of closed spaces**

In the framework of this course, the technical and human parameters influencing the thermal comfort are discussed in detail analysing the energy impact of these parameters. The heat balance of the human body, the deterministic and the adaptive thermal comfort model are presented. The discomfort parameters are discussed and analysed: the asymmetric radiation and draught. Factors influencing the indoor air quality are presented and discussed emphasising the carbon dioxide, carbon monoxide, formaldehyde, the aerosols and radon. Different solutions for personalized ventilation systems are presented and discussed. Energy and thermal comfort measurements are scheduled in the indoor environment laboratory using the existing ALTAIR advanced personalized ventilation equipment.

Dr. Csáky Imre

A **Környezettudatos épületek** tantárgy keretén belül a hallgatók megismerkednek a napsugárzás adekvát jellemzőivel, napgeometriával. Továbbá fontos a napsugárzás és a külső léghőmérséklet elemzése egy adott mintaévre. Ezek után az épületek belső léghőmérséklete és légtömörségével kapcsolatos épületelemzéseket végzünk. Környezettudatos épületek tantárgy keretén belül kiemelt figyelmet fordítunk a napjaikban egyre meleg nyári hónapokra ezért a transzparens felületek hatását a hűtési energiaigényre külön elemezzük. Végezetül a tantárgy keretén belül megvizsgáljuk a transzparens felületek át bejutó sugárzásos hőterhelés és a hőtároló tömeg hatását az operatív hőmérsékletre.

### **Energy conscious buildings**

Within the subject “Energy conscious buildings” students will learn about the determination of hourly values of direct and diffuse radiation on horizontal and vertical surfaces having orientation on cardinal directions. In the frame of the subject, we are going to talk about the importance of the daily total radiation and mean outdoor temperature in the summer period.

Students will have the opportunity to analyse the transparent area in a different orientation, the thermal mass, the air change rate effects to indoor air temperature, and for energy need for cooling.

Dr. Csáky Imre

### **Lég- klímatechnikai rendszerek energetikája**

A tantárgy keretén belül a szellőzési rendszerek primer energiaigényét elemezzük. A hallgatók megismerkednek a lég- klímatechnikai rendszerekbe beépített rendszerelemekkel. A légvezetési rendszerek elemzése és a szellőző levegő állapotjelzőinek a meghatározása fontos a légkezelőgép kiválasztása során.

A légtechnikai laboratóriumban a hallgatóknak lehetőségük van a lég- klímatechnikai rendszerek ventilátorainak villamos energiaigényeinek meghatározására és a rendszerelemek segédenergia fogyasztásának a meghatározására. A laboratóriumban a légtechnikai rendszer besabályozására és a veszteségeinek a beazonosítására is van lehetőség.

A légtechnika laboratóriumban kiépített lég- klímatechnikai rendszeren továbbá különböző méréseket lehet végezni annak érdekében, hogy meghatározzuk a légtechnikai rendszerek primer energiaigényét.

### **Energy analysis of ventilation and air conditioning systems**

In the frame of the subject „Energy analysis of ventilation and air conditioning systems,” students will learn about the primary energy consumption of ventilation and air conditioning systems. Within the subject, students will study the air ventilation and conditioning system elements. The analyses of the air ventilation mode and air ventilation volume is necessary on the selection of the air handling units. In the Air Ventilation Laboratory, students will have the opportunity to determine the energy consumption of the fan and air ventilation and conditioning systems and the elements of auxiliary energy consumption. There is also the possibility to learn about the adjustments of air ventilation and air conditioning systems. To determine the primer energy consumptions of the air conditioning and ventilation systems, further analysis, are possible in the Air Ventilation Laboratory.

Dr. Szodrai Ferenc

## **Energetikai folyamatok modellezése**

A tantárgy keretében a hallgatók megismerkednek az energetikai modell alkotás céljaival és lépéseivel, továbbá a statikus, dinamikus, nyitott, zárt és adiabatikus folyamatok modellezésnek sajátosságaival, alkalmazási lehetőségeivel. Bemutatásra kerül az ellenőrző térfogat módszerrel történő veszteség számítás módszertana egy-, kettő- és háromdimenziós esetben. Ismertetésre kerül az ellenőrző felületek típusainak fizikai háttere hőtani és áramlástanai modelleknél. További témák: egy és több zónás modellek építése statikus és dinamikus bemeneti adatok segítségével; épület információs modellezés (BIM); végelem és végestérfogat módszerek energetikai modell építésének lépései; energetikai folyamatok kiértékelésének, ellenőrzésének és hitelesítésének módszertana. A kurzus során többféle szimulációs szoftvert ismer meg a hallgató: Autodesk Revit az épület információs modellezéshez és Ansys programcsomagot a hő- és áramlástanai folyamatok modellezéséhez.

## **Modelling of energy processes**

In the framework of the subject, students learn about the aim and steps of the energy model creation, as well as the specificities and applications of modelling of static, dynamic, open, closed, and adiabatic processes. The methodology for calculating loss by the control volume method is presented for one-, two- and three-dimensional cases. The physical background of control surface types is described for thermal and fluid dynamic models. Other topics include the creation of single and multi-zone models using static and dynamic input data; building information modelling (BIM); steps to build an energy model for finite element and finite volume methods; methodology of the evaluation, verification and validation of energy processes. During the course, students learn about various type of simulation software such as Autodesk Revit for building information modelling and Ansys suite for modelling thermal and fluid dynamic processes.

Dr. Kalmár Tünde

## **Melegvíz termelő rendszerek energetikája**

A tantárgy keretében bemutatásra kerülnek a használati melegvíz előállításához alkalmazott rendszerek, azok egyes elemei és az energiamegtakarítási lehetőségek. Ismertetésre kerülnek a direkt, indirekt és átfolyós rendszerű melegvíztermelők, hőcserélők, tárolók és cirkulációs szivattyúk. Bemutatásra kerülnek a különböző hőforrások (hagyományos és megújuló energiaforrások), melyeket alkalmaznak széles skálán a használati melegvíz előállítása során. A DEM házban bemutatásra kerülnek az ott elhelyezett és működő sík- és vákuumcsöves napkollektorok, illetve energetikai szempontból vizsgálat tárgyát képezi a tájolás szerint egy adott időszakban megtermelt energiamennyiség.

## **Energy analysis of domestic hot water systems**

In the frame of this course, the conceptions and description of different domestic hot water systems are presented. The operation of system elements and the energy-saving possibilities are discussed in detail. The energetics of direct, indirect, and instantaneous domestic hot water production systems, the heat exchangers, storage tanks and circulating pumps are shown and analysed from the energy point of view. Different traditional heat sources and renewable energy sources used on a large scale are discussed. On the DEM energy information building, the energy production of the solar collector system (flat plate and vacuum tube collectors) is analysed depending on the orientation of the installed collectors.