

KUTATÁS ÉS OKTATÁS A SZENT ISTVÁN EGYETEM KÖRNYEZETIPARI RENDSZEREK INTÉZETÉBEN

BEMUTATKOZÁS

A megsokszorozódott ipari ill. iparszerű tevékenységek a környezetszennyezés fő okozójává léptek elő. A környezet megóvása érdekében alkalmazott ún. környezettechnika, a környezetvédelem technikai vonatkozásainak összefoglaló elnevezése. A környezettechnikával szembeni elvárások ma már csak ipari mértékű tevékenységgel tud megfelelni a követelményeknek. A környezeti ipar napjaink legégetőbb problémáira keresi a megoldást és leginkább fejlődő iparág. Ismeretanyagában nem elegendő az ipari tevékenység egyes területeinek részletes ismerete, hanem alaposan ismerni kell a technika és környezet viszonyát, az emberi beavatkozások várható következményeit. A különböző rendszerek kialakításához a természettudományos és mérnöki ismeretek széles spektruma szükséges, hogy a folyamatok elemzésével, modellezésével az ember és környezete hosszú távú egyensúlyát fenntartani képes technológiák, termékek szülessenek.

Az Intézet fő feladata, hogy a környezetipari rendszerek mérnöki szintű ismereteihez az alapokat jelentő fizika, az ember és környezete viszonyával foglalkozó környezetgazdálkodás, a környezet-károsításban meghatározó szerepet játszó energiagazdálkodás, ezen belül kiemelten a megújuló energiaforrások, az ipari tevékenységek folyamatainak irányítása, az ember közvetlen környezetében a kényelmét szolgáló épületgépészet, a természeti elemek és erőforrások hasznosítását biztosító rendszerek működése, üzemeltetése és tervezése ismereteit, legjellemzőbb tantárgyait (BSc, MSc, szakmérnöki és PhD szinten) oktassa, és a kapcsolódó kutatási tevékenységet ellássa.

A Környezetipari Rendszerek Intézet két egységből, a Fizika és Folyamatirányítási Tanszékből és a Épületgépészet, Létesítmény- és Környezettechnika Tanszékből áll.

FIZIKA ÉS FOLYAMATIRÁNYÍTÁSI TANSZÉK

A Tanszék oktatási feladataiban elsősorban a Gépészmérnöki Kar hallgatóinak Fizika és Folyamatirányítási tárgycsoportokhoz tartozó tárgyainak oktatása áll, BSc, MSc és PhD szinten, és az angol nyelvű képzésben (BSc, MSc, PhD és Erasmus).

A Tanszék fő kutatási területe az utóbbi időben a megújuló energiaforrások vizsgálata, amelyen belül is a napenergiás alkalmazások vizsgálatának széles tartományát fedi le az energetikai kérdésektől (különböző típusú napkollektorok és napelemek működésének összehasonlító vizsgálata) az eszközök működésének jobb megértését

szolgáló kutatáson át (pl. napenergiás eszközök spektrális érzékenységeinek vizsgálata) a különböző alkalmazásokig (pl. napenergiás szárító vizsgálata, transzparens szigetelés, stb.).

A kutatómunka eszközháttérét a Tanszék gondozásában kiépített kisebb napenergiás egységektől (pl. szárító, sziget üzemű 1 kW-os PV rendszer, transzparens szigetelésű fal, HMV rendszer), a nagyobb, esetenként országos szinten is jelentős méretű rendszerek (10 kW-os napelemes mini-erőmű, strand és kertészet napkollektoros rendszer) adják (lásd 1. ábra).



1. ábra: A SZIE C kollégium tetején felépített 10 kWp teljesítményű fotovillamos rendszer

A meglévő rendszerek folyamatos bővítése (pl. hibrid kollektor) is segíti a technológia fejlesztések megismerését és elterjesztését (a hibrid kollektorhoz több diplomamunka is kapcsolódott az utóbbi időben). A hibrid kollektorral kapcsolatosan egy új prototípus beüzemelése után ellenőrző méréseket tervezünk elvégezni egyrészt a hibrid kollektor termális hatásfokát illetően, másrészt a kollektor szoláris körében a hőmérséklet kontrollálása által a napelem rész hatásfokának hőmérsékletfüggésére tervezünk méréseket. Emellett folytatódnak a spektrális jellemzőkre vonatkozó vizsgálatok is. A program keretében három fő védte meg a témához kapcsolódó PhD dolgozatát, és jelenleg is három PhD hallgató végez tanulmányokat.

A szárítási folyamatok modellezése témában a kutatások a csatolt hő és anyagtranszport folyamatok nemegyensúlyi termodinamikai megoldási módjaira irányul. A munka során nagyszámú magyar és angol nyelvű publikáció született magas IF értékekkel. A témához kapcsolódóan jelenleg két fő készíti PhD dolgozatot. A jövőben célunk a konvektív szárítási folyamatok kísérleti-, valamint elméleti-, illetve a számítógépes szimulációk

által történő kifinomult kutatása. Vizsgálataink konkrét tárgyát a lamináris légáramlásba helyezett véges testek felületi hőmérsékleteloszlási mintázatai, valamint a talajoszlopokra vonatkozó konvektív áramlási folyamatok képezik. Ugyancsak foglalkozunk a szárítóberendezésekben alapvetően fontos szemcsés anyagáramlás lényeges problémáival is.

A Tanszékhez kapcsolódó kutatási tevékenységek a közvetlen kutatási eredmények mellett az oktatásban is fontos szerepet kapnak (TDK, diploma, PhD).

LABORFEJLESZTÉS A FIZIKA ÉS FOLYAMATIRÁNYÍTÁSI TANSZÉKEN

Fizika labor

A Fizika tárgyak oktatásához – mivel a gyakorlati élethez a tárgy közismerten rengeteg szálon kapcsolódik – elengedhetetlen a megfelelő demonstrációs és mérőeszközök megléte, amit az órarendi előadások és gyakorlatok mellett a természettudományok népszerűsítésére is fel kívánunk használni (pl. a Kutatók Éjszakája keretében évek óta nagy népszerűségnek örvendő Kísérletek Éjszakája). Mivel az alaptárgyi oktatás eszközszükségletét az eddigi pályázati rendszer sem támogatta bőkezűen, a kari fejlesztés keretében végrehajtott Fizika laborfejlesztés is létfontosságú a tantárgy színvonalas, gyakorlatorientált oktatása szempontjából.

A beszerzésre kerülő eszközök egy része a BSc kurzusok keretében nagyobb hangsúlyosan szereplő hallgatói mérésekhez szükséges. A bejaratott mérések mellett az új eszközök új, modernebb mérések bevezetését támogatják. A mérések filozófiája mindig az, hogy az alapmennyiségek mérésére visszavezethetők aránylag komplex mennyiségek mérésére is, a megfelelő Fizika ismeretek birtokában.

A környezetvédelem szempontjából mind hangsúlyosabb kérdéssé váló környezeti paraméterek vizsgálata az oktatásban is egyre fontosabb szerepet kap (pl. a mágneses tér, az elektroszmog mérésére szolgáló eszközök beszerzése).

Az eszközbeszerzésnél az Optika tárgy keretében is felhasználható kísérleti eszközök külön hangsúlyt kaptak, tekintve hogy a Mechatronika szak keretében zajló Optika kurzusok az elmúlt időszakban a Tanszék gondozásába kerültek. Az ötsugaras lézer, a lézer sugárosttó, a lézerdiffrakciós készlet és a stroboszkópos hullámkád modell, és a lézersugarak láthatóvá tételét szolgáló szárazjég készülék is a tantárgyhatékonyabb oktatását szolgálja.

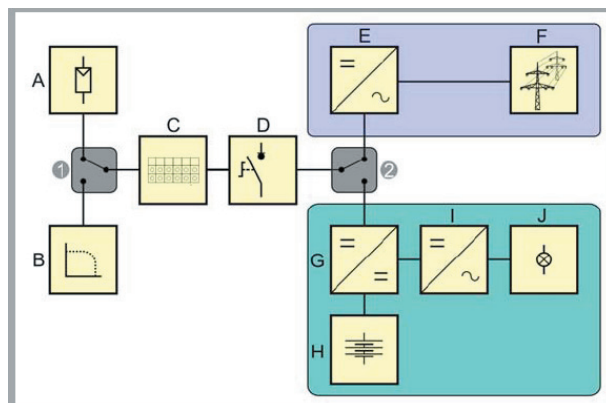
Napenergiás oktatórendszer

A fotovillamos rendszerek oktatására a meglévő, az egyetemre telepített rendszerek mellett beszerzés alatt van egy, a tantermi oktatást, és kisebb hallgatói méréseket lehetővé tevő oktatórendszer beszerzése. A GUNT ET255 berendezés lehetővé teszi a hálózatra kapcsolt, és a szigetüzemű rendszerek működésének demonstrálását, illetve kisebb rendszerek esetén annak tényleges megvalósítását és monitorozását is (2. ábra).



2. ábra: GUNT ET255 berendezés képe

A berendezéssel a napelemes rendszerek kapcsolása mellett annak vezérlése (MPP tracking) is bemutatható, töltésszabályozóval és inverterrel is ellátott. A monitorozáshoz a karon egyébként is oktatott Labview szoftver használható. A berendezés kapcsolási rajza a 3. ábrán látható.



3. ábra: GUNT ET255 kapcsolási rajza

ÉPÜLETGÉPÉSZET, LÉTESÍTMÉNY-ÉS KÖRNYEZETTECHNIKA TANSZÉK

A Tanszék egy 1993. évi egyetemi tanácsi határozat alapján jött létre az akkori Állattartási Gépek és Alkalmazott Villamosságtani Tanszékből való kiválással Környezettechnika és Épületgépészet Tanszék néven. A környezetvédelem globális problémájának a technikával összefüggő kérdései, valamint az ember közvetlen környezetének kényelmét, higiéniáját szolgáló épületgépészet megnövekedett jelentősége tette fontossá ezeknek a diszciplínáknak önálló tanszékeken való művelését.

A Gépészmérnöki Kar 2005. évben végrehajtott szervezeti átalakulása során a tanszékek intézetekbe szerveződtek. Ezzel az átalakulással a Környezettechnika és Épületgépészet Tanszék a Környezetipari Rendszer Intézetének egyik Tanszéke lett.

A bolognai folyamat hazai megvalósítása során a Tanszék kezdeményezte, majd konzorciumban meg is alapított

ta a Létesítménymérnöki mesterszakot, melynek indítása az oktatási területek súlypontjainak ártérkelését és átszervezését követelte meg. Ennek következményeként a Tanszék neve is megváltozott és a jelenlegi Épületgépészet, Létesítmény- és Környezettechnika Tanszék nevet vette fel.

A Tanszék tevékenység e közel húsz éves történelme során alapvetően nem változott csak a hangsúlyok tolódtak el.

A Tanszék küldetése: az ember épített és természeti környezetének alakítása, védelme a technika nyújtotta lehetőségek rendszerében. Ez ember épített környezetében az épületek, létesítmények technikai feladatait, a tágabb környezetben (az ember-természet) viszonyában) a környezetvédelem, környezetgazdálkodás, környezettechnika feladatait jelentik. Ezek a feladatok képezik a tanszék oktatási, kutatási és társadalmi szakmai munkáját, melynek széles látókörrrel és szakmai elmélyültséggel, elkötelezetten igyekeznek eleget tenni.

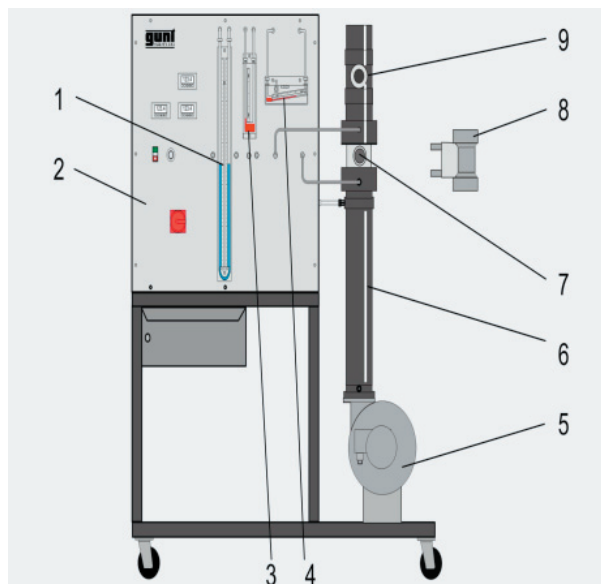
A laborkorszerűsítés Áramlástan laborjának új és régebbi mérőberendezései

A korszerűsítési program keretében az „Áramlástan laboratórium” is átkerült a felújított Gépmúzeum épületébe.

Az új helyre két teljesen felszerelt mérőállást telepítünk a meglévők mellé, és a meglévő berendezéseket újabb korszerű mérőműszerekkel láttuk el a beruházásból.

Radiális ventilátor mérőállomás

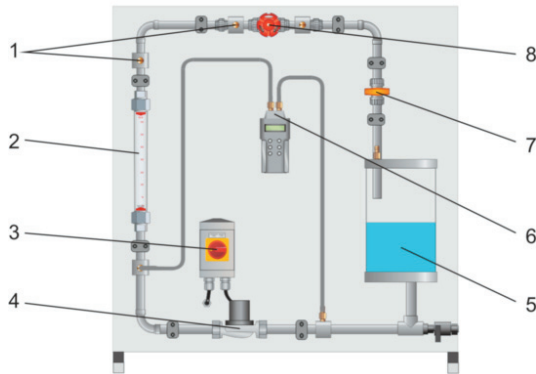
A 4. ábrán látható HM-210 jelű GUNI mérőberendezés, egy korszerű radiális ventilátormérő állomás. A beépített radiális ventilátor jelleggörbéjének mérésére alkalmas. A ventilátor motorja fordulatszám szabályzóval van felszerelve, így lehetőség nyílik az áramlástechnikai gépek affinitástörvényinek méréssel történő demonstrálására is. A térfogatáram mérést Venturi-csővel oldja meg a rendszer, amelyen a hallgatóságnak be lehet mutatni a szűkítés elvén működő áramlásmérők elvi és gyakorlati működését. A beszerelt hagyományos nyomásmérők működését lehet demonstrálni a beépített „U”-csöves és ferdecsőves manométerekkel.



4. ábra HM-210 Radiális ventilátor mérőállomás „U” csöves manométer 2. Alap panel, 3. Venturi-cső nyomásmérő 4. Ferde csöves manométer 5. Radiális ventilátor 6. nyomócső 7. Szabályzó 8. Venturi-cső

Centrifugál szivattyú mérőállomás

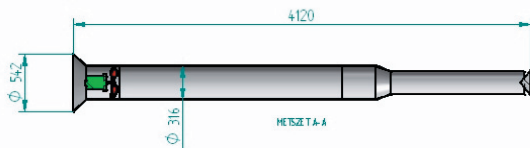
Szintén új beszerzés az 5. ábrán látható HM-300 jelű GUNI mérőberendezés, amely egy korszerű radiális szivattyú mérő állomás. A centrifugál szivattyú jelleggörbéjének mérésére alkalmas. A szivattyú motorja itt is fordulatszám szabályzóval van felszerelve, így lehetőség nyílik szivattyúknál eddig is vizsgált kagylógörbe felvételére, de míg régen ezt mérlegmotorral végeztük, addig a mostani berendezésen a beépített nyomatékmerő cellával tudjuk ezt megtenni. A térfogatáram mérést többféle módszerrel is el lehet végezni: rotaméterrel, vízmérő órával és köbözéssel. A rotaméter demonstrálja a lebegő testes áramlásmérők elvi és gyakorlati működését. A beszerelt köböző tartállyal a térfogatáram mérés hagyományos, de a mai napig legpontosabb mérési módszerét, a köbözést is megmutatjuk a hallgatóságnak. Természetesen az egyes módszerek pontossága is összehasonlítható. A szivattyú nyomáskülönbségét elektronikus nyomástávadóval végezzük. A berendezésen kialakított nyomásmérő helyek lehetőséget adnak az áramlástan alap méréseinek elvégzésére is, egyenes cső áramlási vesztesége, idomdarabok vesztesége, stb.



5. ábra HM-300 Centrifugál szivattyú ventilátor mérőállomás

1. Nyomáskivezetés 2. Rotaméter, 3. Frekvenciaváltó 4. Centrifugál szivattyú 5. Köböző tartály 6. Differenciál nyomástávadó 7. Szabályzócsap 8. Vízmérő óra

Az újonnan beszerzett berendezések mellett a már meglévő régebbi berendezéseinknek is jut hely az újonnan felépült laboratóriumban. A régebbi berendezésekhez új korszerű műszereket vásároltunk. A régebbi berendezések, méretüknél fogva alkalmasabbak a kutatási célokra. Ezek közül példaként sorolható fel a 6. ábrán látható axiális ventilátor mérőállomás (meglévő berendezés, kiegészítve új műszerekkel).

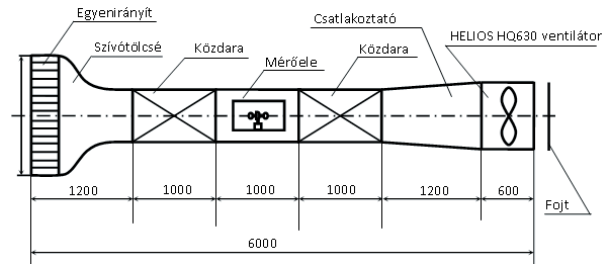


6. ábra Axiális ventilátor mérőállomás

A beszerzett korszerű, hordozható differenciál nyomástávadó csatlakozik az axiális ventilátor mérőállomáshoz. Itt a hallgatóságnak egy újabb térfogatáram mérési elvet a beszívó tölcseért mutatjuk be. Továbbá a pontonkénti sebességmérés a cső nagyobb átmérője folytán jobban be lehet mutatni, mint az újonnan vásárolt radiális mérőállomáson. A berendezés alkalmas ipari ventilátorok szabványos jellegörbe mérésére is.

A vízszintes szélcsatorna

Az újonnan épült laboratóriumban helyet kap az ipari kooperációban elkészített vízszintes elrendezésű szélcsatorna is. Vázlatát a 7. ábra, fényképét pedig a 8. ábra mutatja. Méretei miatt jelentős helyet igényel. Nagyon jól használható a különböző testek körül kialakuló áramlás bemutatására, sebességmérő eszközök kalibrálására, stb. Mind a hallgatói kutatások, mind egyéb kutatások, ipari megbízások esetében jól használható a berendezés. A most beszerzett nagy pontosságú nyomástávadók felszerelésével a könnyebb, gyorsabb és pontosabb eredményeket kapunk méréseink során.



7. ábra Vízszintes szélcsatorna



8. ábra Vízszintes szélcsatorna fényképe

A meglévő és új berendezések nagymértékben javítják az eddig is magas színvonalú Áramlástan tantárgy oktatását a BSc és MSc szakon, valamint az Áramlástan gépek oktatását a BSc szakon, továbbá a PhD oktatásban és a kutatásokban is fontos szerepet tölt be.