



# A KICSI SZÉP...

## Korszerű oktatástechnika: szennyvíztisztító mű és bioetanolgyár a hallgatói laborban

NÉMETH GÁBOR

**A cikk főcímét tartalmazó mondatot néhai Balogh János (1913–2002) akadémikus, ökológusprofesszortól hallottam, sok évvel ezelőtt. A globalizációról és az emberiség által létrehozott nagy (és egyre nagyobb) rendszerekről szóló beszélgetés során hangzott el, valahogy így: „...az emberiségnek előbb-utóbb meg kell tanulnia: a kicsi szép!” Azóta – lám – a közgazdaságban is kezd teret nyerni a gondolat (lásd: Ernst Schumacher könyve), de most maradjunk az ökológiánál, környezetvédelemnél, s azon belül is az e tárgyakkal kapcsolatos technológiákkal foglalkozó – elsősorban oktatási – intézményeknél**

A különféle, valóságos nagyságukban többemeletes épületeket, vagy éppen több négyzetkilométernyi területet elfoglaló nagyobb gyárak, üzemek, rendszerek oktatásánál mind a tanároknak, mind a diákoknak problémát jelenthet a működésük minél szemléletesebb bemutatása, a másik oldalról pedig ennek megértése, a folyamatok sorrendjének és összefüggéseinek átlátása.

Vegyünk például egy szennyvíztisztítót, annak technológiáját! Az elméleti tudás elsajátítása után, a laboratóriumi gyakorlatok során, egyenként, „kémcsőben” kicsiben be lehet mutatni bizonyos vegyi, biológiai és egyéb folyamatokat, s el lehet mondani róluk, hogy ezeknek az eredményeképpen fog az „igazi, nagy” szennyvíztisztító mű kivezetőcsöveiben olyan víz kifolyni, amely már biztonságosan beleengedhető valamely élővízbe. A gyakorlatokat követően a diákokat el lehet vinni az üzembe, az igazi tisztítóműbe, ami nyilván élmény lesz: testközelből látni a hatalmas csöveket, szivattyúkat, medencéket, a vezérlést végző szoftvereket, számítógépeket, mérő- és

beavatkozási eszközöket stb. A kémiai, biológiai, áramlási laborokban végzett aktív kísérletező munka után azonban itt mindenki passzív befogadásra kötelezett. Nem látni, hogy mi történik a zárt tartályon belül, hogy a csövön keresztül folyik-e éppen valami, hogy hogyan változik az anyag állaga, színe stb. Kísérletezésnek, próbálgatásnak, saját méréseknek ott, a telepen nincs helye! Így pedig nem, vagy nehezen áll össze a kép, akadozik a megértés, maradnak a „mit?”, „miért?”, „hogyan?” és „miért úgy?” jellegű kérdések.

Szerencsére van olyan cég, a németországi G.U.N.T. Gerätebau GmbH, amely 1979 óta folyamatosan azon dolgozik, hogy olyan szemléltetőeszközöket (kisebb-nagyobb szerkezeteket, mechanikákat, gépeket és teljes rendszereket) fejlesszen és gyártson, amelyek az oktatók és diákok előbb vázolt problémáját magas szinten megoldják.

A berendezések tervezésénél – a terjedelem, súly, szállíthatóság, könnyű helyszíni összeszerelhetőség és telepíthetőség, az egyszerű és biztonságos kezelhe-

tőség szempontjait is figyelembe véve – arra törekednek, hogy komplett technológiai folyamatok valóságosan működő modelljeit legyenek képesek az oktatás, sőt, esetenként továbbmenve, a kutatás és fejlesztés szolgálatába állítani.

A GUNT választékában, tartozékokkal együtt, ma már több mint 1000 termék van. A paletta igen széles. Egyszerű fizikai kísérleteknek professzionális kivitelű és – adott esetben – mérési és számítási lehetőségeket nyújtó bemutató modelljeitől terjed, például, az emberi tartózkodásra is alkalmas tesztfülkét tartalmazó komplett hűtő-fűtő klímarendszerig.

### A főbb témák, amelyekben demonstrációs eszközök születtek és születnek:

- mérnöki mechanika- és gépelemek
- mechatronika
- hőfizika, hőerőgépek és klímatechnika
- folyadékok mechanikája és hidrológia
- folyamatirányítás, folyamattervezés

A felsorolt, hagyományosnak tekinthető területek mellett a közelmúltban megjelent egy új termékcsoport, amely több frissen megalkotott eszközt tartalmaz, valamint azokat a korábbi konstrukciókat is (tekintet nélkül korábbi besorolásukra), amelyek kapcsolatba hozhatóak az energia és környezetvédelem témakörével, és hasznosan alkalmazhatóak minden olyan helyen, ahol a két téma problematikájával foglalkoznak, és hozzájuk kapcsolódó oktatás, tanulás, kísérletezés, kutatás vagy fejlesztés folyik. A termékcsoport – jelezve a téma jellegét és globális fontosságát – külön nevet is kapott: '2E' (az angol



CE 705 működő oktató modul – aktivált szennyvíziszap kezelés



CE 640 működő oktató modul – etanol készítés biotechnológiai úton



**HL 313 működő oktató modul – használati melegvíz készítés napkollektorral**

„energy” és „environment” szavak nyomán) kiegészítve a vizet és a napot felidézõ kis grafikával.

**Az új témakörök pedig:**

- energiahatékonyság
- szélenergia
- napenergia
- geotermális energia
- vízenergia
- biomassa

Mind az új, mind a régi berendezések közös jellemzője, hogy egy-egy technológiát úgy igyekeznek a GUNT mérnökei „kipreparálni”, hogy minél több jellemzőt lehessen – lehetőleg széles tartományban, de biztonságosan – állítani, s minél több paramétert mérni is. Sőt, a terjedelem adta korlátokon belül törekcsenek a logikus, átlátható, a technológiai sorrendet bemutató elrendezésre is, amit képernyők, rajzok, kis tájékoztatóablák és jól elhelyezett jelzések tesznek teljessé. Természetesen a számítógépes támogatás, a mérő-, adatgyűjtő és irányítórendszer sem marad el, és a képernyőkön szépen követhető a technológia felépítése és működése, a rendszer egyes pontjainak állapota, a kijelölt paraméterek valós időben mért értéke.

A rendszerek egy része a gazdaságosság érdekében variálható is. Például egyetlen univerzális négynevedes vezérlésű meghajtó- és fékezőmodul – a fordulatszám-áttétel változtatását is biztosító ékszíjhatás segítségével – ki tudja szolgálni többek között pl. a belső égésű motorok mérőpadját, vagy a

különbéféle típusú szivattyúk, sőt a turbínák kísérleti modulját is.

A napjainkban leginkább érdekes megújuló energiás témáknál maradva: a modulválasztékban megtalálható a fűtési célú, de hűtésbe is kapcsolható hőszivattyú. Napelemek viselkedésének tanulmányozására, valamint a különböző típusú szolarínverterek működésének vizsgálatára éppúgy külön egység szolgál, mint a napkollektorok működésének megismerésére – mindkettő saját műfényes világítással, tehát bármikor bevetethető.

A víztisztítást, szennyvízkezelést, az aktivált szennyvíziszap-kezelést éppúgy „élesben”, elejétől a végéig elvégezhetjük – és közben természetesen tanulmányozhatjuk – egy komplett kis technológiai soron, mint a bioetanol gyártását. (Utóbbinál persze van egy kis extra motiváció, hiszen a kifolyócső végén, ha ügyesek voltunk, „snapsz” csordogál kifele...)

Persze nem ezért, s nem csak ez utóbbi modul érdemes az oktatók és kutatók figyelmére, hanem az egész ötletes, korszerű, professzionálisan megtervezett és kivitelezett gyártmányválaszték, amelylyel a GUNT segíti a fiatal szakemberek képzését, akik között talán a jövő Balogh Jánosa is ott lesz majd...

C+D Automatika Kft.,  
1191 Budapest, Földvári u. 2. Tel.: 282-9676. Fax: 282-3125  
Internet: [www.meter.hu](http://www.meter.hu)



# SZEMLELTETŐ ESZKÖZÖK, RENDSZEREK A MŰSZAKI ISMERETEK OKTATÁSÁHOZ



**Költséghatékony,  
több célú megoldások  
oktatótermek  
optimális kialakításához**

**Szemléltető eszközök:  
mechanika, mechatronika,  
hőtan, áramlástan,  
szabályozástechnika**

**Multiméterek,  
oszilloszkópok,  
függvénygenerátorok,  
tápegységek**

**GANZ-HERA laborokhoz  
kiegészítők,  
hordozható laboratóriumi  
villamos műszerek**



# meter.hu

**Újdonságok, árak,  
adatlapok, akciók!**

C+D Automatika Kft. 1191 Budapest, Földvári u. 2. Tel.: 282-9676, 282-9896. Fax: 282-3125. E-mail: [info@meter.hu](mailto:info@meter.hu)