

Merre tovább épületgépészeti felsőoktatás?

Prof. emeritus Dr. Barótfi István¹

Bár az elmúlt évben az épületgépészet szak- és tudományterület jövőképéről a debreceni szaknapon tartott munkaértekezlet nem hozott átütő eredményt, az ezzel kapcsolatos kérdések megválaszolása nem engedhető el. A kérdéseket a felkészülés és a válaszok átgondolása érdekében előzetesen igyekeztünk megfogalmazni², a workshopon elhangzó válaszoknak a többségében azonban nem sikerült elrugaszkodni a jelen problémáitól (Gyurkovics Zoltán erőfeszítése ellenére sem), és így a jövő inkább a holnap tennivalóit, akadályait sorolta. A célt ugyan nem sikerült elérni, de ez arra hívta fel a figyelmet, hogy a megoldáshoz vezető utat újra kell gondolni.

Az újragondolt út pedig az, hogyha nem is látjuk a távoli jövőt, a vezérlő csillagot az égen, vagy illúzióknak tekintjük ezt a megközelítést, azt azonban meg kell tudnunk fogalmazni, most merre megyünk, merre van előre, merre tovább épületgépészet. Az épületgépészet jövőjével kapcsolatban elsősorban a felsőoktatásnak kell tiszta képpel, kialakult véleményekkel rendelkeznie, hiszen ezt a jövőt realizáló személyek az ő kezükben formálódnak. Természetesen ez esetben sem arról van szó, hogy ezt valaki majd meg fogja mondani, vagy kijelenti, hogy merre kell menni, hanem az ezzel kapcsolatos kérdésfelvetések megválaszolásával a szakma kollektív gondolkodásával kell az irányt megfogalmazni. Erre jó alkalom lehet a Pollack Expo keretében összegyűlt hazai szakmai grémium ilyen témájú megbeszélése.

Előzmények

Az épületgépészeti felsőoktatás jövőjével kapcsolatos megbeszélések nem előzmény nélküliek. Talán a leginkább érdeklődésre számot tartó összejevetel a 2013. május 23.-án Gödöllőn „Értéktéremtő épületgépészet – fókuszban a jövőnk” címmel rendezett konferencia volt. A konferencián „Az épületgépészeti felsőoktatás jövője” szekcióban Követelmények és tendenciák a hazai épületgépészeti felsőoktatásban címmel Barótfi István tanszékvezető, SZIE; A BME épületgépészeti oktatás helyzete és eredményei címmel Kajtár László tanszékvezető helyettes, BME; Jövőkép a Debreceni Egyetem Épületgépészeti oktatásában címmel Kalmár Ferenc tanszékvezető, DE; Építészeti épületenergetika oktatás a BME-n címmel Viczai János, BME tartottak előadásokat.

A konferencia jelentősége abban volt, hogy a kétféle oktatás új képzési rendjében az épületgépészet a gépészmérnöki alapszakon (BSc) belül szakirányként épült be, és a BME Gépészmérnöki Karán, a SZIE Gépészmérnöki Karán, a DE Műszaki Karán, valamint a PTE Pollack Mihály Műszaki Karán már 2005. szeptembere óta el is kezdődött az oktatás és akkorra már tapasztalatok álltak rendelkezésünkre.

A konferencián felvetődtek kérdések és megoldásra váró feladatok, annak ellenére, hogy a bolognai folyamat bevezetését megelőzően több összejevetel is igyekezett ezeknek a problémáknak elébe menni („Tudományos-szakmai nap az épületgépészeti felsőoktatásról”, Gödöllő, 2003. augusztus 26. és „Épületgépészeti felsőoktatás a bolognai folyamat tükrében”, Gödöllő, 2004. augusztus 26.).

Miközben folytak a viták, megbeszélések az alapszak oktatásának tartalmi és követelmény kérdéseinek egyértelműsítésével kapcsolatban, elindultak a mesterképzés (MSc) kialakítására irányuló egyeztetések. A három gépészmérnöki kar (BME, DE, SZIE) megbízottai, illetve a Bolognai Bizottság tagjai többszöri megbeszélést követően elfogadták a képzésre vonatkozó alapelveket és közösen (konzorciumban) megalapítják a Gépészmérnöki mesterszakot és az indítási kérelem alapján 2008. szeptemberében el is indították azt. Az alapító okirat szerint a Gépészmérnöki mesterszakon 15 szakirány (1. táblázat) szerepelt, de az indítási kérelmekben a szakirányokra vonatkozó szabályozás az intézmény adottságainak megfelelően változott.

1. táblázat. A Gépészmérnöki MSc szakirányai (Forrás: BME, SZIE, ME Gépészmérnöki MSc Alapító okirata)

1	Alkalmazott mechanika
2	Anyagtechnológia
3	Áramlástechnika
4	Eljárástechnika
5	Épületgépészet
6	Gépészeti rendszerek informatikája és irányítása
7	Gépgyártástechnológia
8	Géptervező
9	Hőerőgépek és berendezések
10	Mezőgéptervező
11	Műszertechnika és minőségbiztosítás
12	Polimertechnika
13	Környezetipar
14	Műszaki fejlesztő
15	Műszaki folyamattervező

A szakterület azon törekvése, hogy az épületgépészet önálló szakként jelenjen meg, nem vezetett eredményre, a BME-n a gépészmérnöki mesterszak két szakirányának összekapcsolásával megalapították az Épületgépészeti és eljárás technikai gépészmérnök mesterszakot és azt 2009 szeptemberében el is indították. A szak alapító okiratában négy szakirány (Komfort épületgépészeti, Eljárás technikai gépész, Környezet technológiai, Épületgépészeti technológiai) van nevesítve. Minthogy az önálló épületgépész-mérnöki szak létrehozása

¹ SZIE Épületgépészet, Létesítmény- és Környezettechnika Tanszék

² Magyar Épületgépészet, LXVIII. évfolyam, 2019/4. szám

nem sikerült, ezért került sor 2007-ben a Létesítménymérnöki mesterszak megalapítására. A gondolatmenet az volt, hogy ha a gépészmérnöki szakterületen nincs lehetőség az épületgépészet önálló szakként való oktatására, akkor az épületgépészet a szakmai tartalmában és a nevében is megjelenítő épület felé kell eltolni (számos országban az építészethez kapcsolódóan, építész karon oktatják) és ezen a területen kell megpróbálni önállóan megjeleníteni. Így született meg a SZIE, a DE és PTE épületgépészetben érintett oktatói elhatározásából egy konzorcium, amely kidolgozta, elfogadtatta, majd 2009. szeptemberében elindította a Létesítménymérnöki mesterszakot.

A kialakult helyzet értékelésére 2010. május 25.-én „Épületgépészeti felsőoktatás” címmel Gödöllőn ismételt konferenciára gyűlt össze a szakma. A megvitatandó kérdéseket igyekeztünk az eredményesség érdekében szűkíteni, de még így sem sikerült a megoldásokig eljutni, csak a problémák leltározására és a feladatok megoldásának címkézésére futotta az időből. A konferencián az elsőként szóló *Garbai László* fogalmazta meg a jelenlegi helyzet lényegét: „a Bolognai folyamat bevezetésével az útkeresés a jellemző, ebben a felsőoktatási intézmények magukra maradtak, és mindmáig nem találták meg a helyes utat, a tervezett célok megvalósulása reménytelennek látszik.” Ez a summázata az épületgépészeti felsőoktatásban a kialakult helyzetnek, amely az előzőekben bemutatottak szerint a szakma széleskörű és jószándékú évtizedes aktivitása eredményeként alakult.

A jelenlegi helyzet tehát nem a szakma elmaradt egyeztetésének, vagy hibás döntéseknek a következménye, így a változást, a korrekciót sem ezek korrekciójában kell keresni, hanem alapos elemzéssel, az eddigiektől eltérő megoldások figyelembevételével kell megpróbálni. Az alapos elemzés azért is szükséges, mert ugyan az épületgépészeti felsőoktatásról beszélünk, de ezt csak a társadalmi-gazdasági helyzet összefüggésében lehet vizsgálni, és ez az elmúlt húsz évben gyökeresen megváltozott.

A jelenlegi helyzet értékelése

Az előretekintésnél nem lehet eltekinteni attól a helyzettől, amelyből kiindulunk (ebben különbözik a jövőkép megfogalmazásától, amelynél el kell szakadni a jelentőtől). A helyzetértékelésnél a közeli, belátható cél érdekében a feladatot általában elemzés, a problémák megfogalmazása és a kitérés pontok kérdéseire szűkítik le, amelyhez a megvalósítás feltételrendszerét is illik hozzárendelni. Ez a gyakorlat azonban csak az egyszerű változat, tartós, maradandó fejlődéshez ennél mélyebb elemzéssel, a helyzet szélesebb körű összefüggés- és

kapcsolatrendszerben való megvizsgálásával lehet eljutni. A terjedelme miatt azonban ennek csak egy tanulmányban lehetne eleget tenni (és ezt meg is kellene tenni), így ebben az írásban nagyon felszínesen és néhány kiválasztott kérdéskörre szűkítve tudunk kitérni. A témával ilyen szándékkal már húsz éve is foglalkoztunk³, de az akkori megállapításoknak csak kis töredékében sikerült eredményt elérni.

Az épületgépészet szakterület, mint minden szak- illetve tudományterület önfejlődése következtében is változik, de ezek a változások gyakran összefüggenek a környezet követelményeinek, illetve lehetőségeinek megváltozásával: egyes témakörök kimaradnak, mások jelentősen bővülnek, illetve új témakörök jelentek meg. Ezek közül néhány fontosabb:

- A szakterület rendszereit alapvetően érintik a globális kérdések, mint pl. az energia, a környezetvédelem és az informatika (**1. ábra**). Ennek megfelelően a rendszerek alapvető működési elveikben jelentősen nem változnak, de kiegészültek, bonyolultabbak lettek, vagy más, többnyire szigorúbb követelményeknek kell megfelelniük.
- A rendszerek alkotóelemeinek választéka jelentősen bővült.
- A rendszerek tervezésében, működtetésében jelentős teret kapott a digitalizáció.
- Az elvárások a rendszerekkel szemben minőségükben és a működtetés kényelmében jelentősen megváltoztak.

A felsoroltakról az előzőekben már konkrétan említett összefüggéseken, illetve ezekkel kapcsolatban megjelent írásokban foglalkoztunk, így ezeket itt nem ismételtem meg, hanem inkább az utolsó években körvonalazódó, az épületgépészeti felsőoktatást is alapvetően meghatározó területekből emelnék ki néhány fontosabbat. Ennek jelentőségét azonban éreznünk kell, mert az épületgépészet esetében is el kell fogadnunk (bárminnyire is szeretnénk, a jövőt – de legalább az épületgépészet jövőjét – nem az épületgépészek határozzák meg), hogy a szakterület jövőjét, fejlődését alapvetően nem az önfejlődés, a jelenlegi szakmai tartalom fogja meghatározni, hanem azok a társadalmi, technikai, gazdasági körülmények, amelyek között – abba beintegrálódva – a szakterületnek működnie kell.

A jelenlegi helyzet értékelésénél nem lehet/szabad figyelmen kívül hagyni a felsőoktatásban feltűnő, vagy talán már gyökeret is vert általános problémákat és tendenciákat. Ezen a területen viszonylag könnyű helyzetben vagyunk, mert a felsőoktatásban közel húsz évvel ezelőtt bekövetkezett jelentős változások után most nem közvetlenül egy európai rendszerhez való kapcsolódás merev kötöttségei, hanem saját nemzeti célkitűzéseink lehetnek a vezérfonal. A kormány több alkalommal tárgyalta a „Fokozatváltás a felsőoktatásban (A teljesí-

mény-elvű felsőoktatás fejlesztésének irányvonalai)” című tanulmányt, amely a hazai felsőoktatás jövőjét fogalmazza meg⁴, és amelyet a 1359/2017. (VI. 12.) Korm. határozatban hagyott jóvá.



1. ábra. Az épületgépészet tartalmi bővülése (Forrás: Magyar Épületgépészet, L. évfolyam, 2001/2.)

³ Magyar Épületgépészet, L. évfolyam, 2001/4. szám

⁴ https://www.kormany.hu/download/c/9c/e0000/Fokozatvaltas_Felsooktatásban_HONLAPRA.PDF

A tanulmány megállapítja, hogy

„Az elmúlt 25 év alatt Magyarország törlesztette a felsőoktatás sok évtizedes adósságát a társadalom irányába. A felsőoktatáshoz való hozzáférés kiszélesedett, a képzésből a korábbi évtizedekben kizárt csoportok megszerezhették a kívánt végzettséget, megvalósult a tanítási szabadság, kialakult az egységes magyar felsőoktatás intézményrendszere és képzési szerkezete, visszaállt az oktatás és kutatás egysége, valamint megjelent a felsőoktatás minőségi fejlesztésének igénye. Egy szóval: lezajlott a felsőoktatás rendszerváltása.

2030-ra megvalósulhat egy biztos alapokon nyugvó, nem pusztán közösségi forrásokból táplálkozó felsőoktatás, amely a minőségi oktatásnak és versenyképes képzésnek köszönhetően képes lesz külső források bevonásával is finanszírozni a tevékenységét. A jövő felsőoktatásának kulcsszavai: verseny, minőség, teljesítmény és siker.

2030-ra olyan felsőoktatási rendszert kell létrehozni, ahol a rendelkezésre álló állami forrásokat a nemzetközi versenyben is bizonyítottan erős területekre lehet koncentrálni, vagyis a gazdaság-politikában bevált ágazati szemléletű megközelítést a felsőoktatásba is át kell vezetni. A minőségi oktatás egyik kulcsa a differenciálás, amit azonban a képzési területeken kívül a felsőoktatási intézmények profilja és a hallgatók képessége terén egyaránt érvényesíteni kell.

A jövőben minden egyetemnek és főiskolának a saját, jól megkülönböztethető, kiemelt képzési területére kell fókuszálnia, vagyis az intézményeknek határozott képzési profillal kell rendelkezniük, és az általuk képviselt területen világszínvonalú képzést kell nyújtaniuk. Ez hozzájárul ahhoz, hogy megszűnjön az intézmények felesleges rivalizálása, és helyébe a képzések közötti egészséges verseny lépjen, és így az ország felsőoktatási intézményei – kollektíven – képesek lesznek minden tudásterületet és tudásszintet lefedni.”

A kormány-előterjesztés a helyzetelemzéstől a tervezett célok eléréséig a tennivalókat és forrásokat egyaránt részletesen ismerteti, bemutatja a szereplők feladatait, de ezek tárgyalására ezen a helyen nyilvánvalóan nem vállalkozhatunk.

A jelenlegi helyzet a jövő szempontjából értékelve az épületgépészet területén is már most számos deficittel küzd, és a felmerülő kérdésekre adandó válaszok nem halaszthatók tovább. Egy OECD kiadvány⁵ megállapításai felhívják mind a kormányok, mind a felsőoktatási terület összes szereplőjének a figyelmét arra, hogy „fokozatváltásra” van szükség, mégpedig minél előbb. Nem halogathatjuk tovább az ágazatban szükséges – és valójában a terület minden ismerője szerint nyilvánvalóan elkerülhetetlen – beavatkozásokat. A kérdés csak az, hogy magunktól lépünk-e, vagy a környezetünk kényszeríti ki a változtatásokat. A kérdések sokasága között nehéz sorrendiséget kialakítani, de talán logikusnak tekinthető azoknak az előtérbe helyezése, amelyekre már régóta keressük a választ, már régóta meg kellett volna adni a választ.

A hogyan tovább kérdései:

Mi a különbség a három szak épületgépésze között?

A kérdés aktualitását az adja, hogy újabb épületgépész specializáció indult el a hazai felsőoktatásban. Fontos megjegyezni, hogy a hangsúly az induláson van, ugyanis ez a specializáció (akkor még szakirány) volt az első, amely az MSc képzések alapításánál már nevesítve volt. Így három szakon (gépészmérnök, létesítménymérnök, épületgépész és eljárástechnikai gépészmérnök) lehet épületgépész szakterületen elmélyülni, ugyanakkor a közöttük levő azonosságot, illetve különbséget nem tisztáztuk. Ki lehetne kerülni ezeket a kérdéseket, de ez minden szempontból csak önbecsapás lenne. A kérdés ugyanis több szempontból lényeges.

Az egyik szempont a képzési cél. Ezt a kérdést a szak alapításánál már pontosan meg kell fogalmazni, de a néhány mondatos meghatározás nem tudja pontosan kifejezni az elképzeléseket. A szakok alapítási dokumentumaiban külön ki kellett térni más szakoktól való különbségre, ez az ún. szaktávolság. A szak akkreditálásánál előírás, hogy „az új szak tantárgyi programjaiban megadott ismeretanyag tekintetében jelentős (legalább 40%) legyen az eltérés a már létező szakokhoz képest. (Az összehasonlítás alapja: a már létező szakok, valamint a létesítendő szak tervezett képesítési követelményei.)

Megvizsgálandó, hogy a létesítendő szak szakirányként nem építhető-e be már létező szakba, illetve létesítendő szak esetén egy szakirányú továbbképzés nem hatékonyabban biztosítja-e a képzési cél elérését”. A gépészmérnöki mesterszak alapításánál ez a követelmény nem volt nehezen teljesíthető, mert más hasonló szakok nem kerültek elfogadásra. Ennek ellenére a BME Gépészmérnöki Mesterszak alapító okiratában részletes elemzés található a „rokon szakokkal való összehasonlítására illetve a karakterisztikus különbségek bemutatására”. A dokumentum szerint „A gépészmérnöki tudományterület a képzési terület és képzési ág szerinti besorolása: Műszaki/ Gépész-, közlekedésmérnök, mechatronika. A gépészmérnök BSc szakalapítási dokumentumában bemutattuk, hogy a gépészmérnök és a fenti képzési ágak között megfelelő szaktávolság áll fenn. A szaktávolság a fenti dokumentumban részletezettek szerint 60% feletti. A közlekedésmérnök BSc, a kimeneti követelményeinek megfelelően az alaptárgyak szakterületeit a járművek és mobilgépek szempontjából dolgozza fel. A mechatronika BSc alaptárgyai között (a kimeneti követelményeinek megfelelően) jelentős a villamosmérnöki szak ismeret. Így a kellő szaktávolságra lévő alapszakokra épülő mesterszakok – amelyek az adott szakterület egyes területeiben történő elmélyedés lehetőségét kínálják – törvényszerűen kellő szaktávolságra vannak egymástól.” (Nehezebb feladatot jelentett számomra a gépészmérnöki, a mezőgazdasági gépészmérnöki, a létesítménymérnöki szakok szaktávolságának megfogalmazása.)

A szaktávolságok kialakítását nagyon nehezíti, hogy a képzés főbb tanulmányi területei és azok arányai, az egyes tanulmányterületekhez rendelt kreditárak meghatározottak. A műszaki szakterület esetén ezek értékeit a **2. táblázat** mutatja.

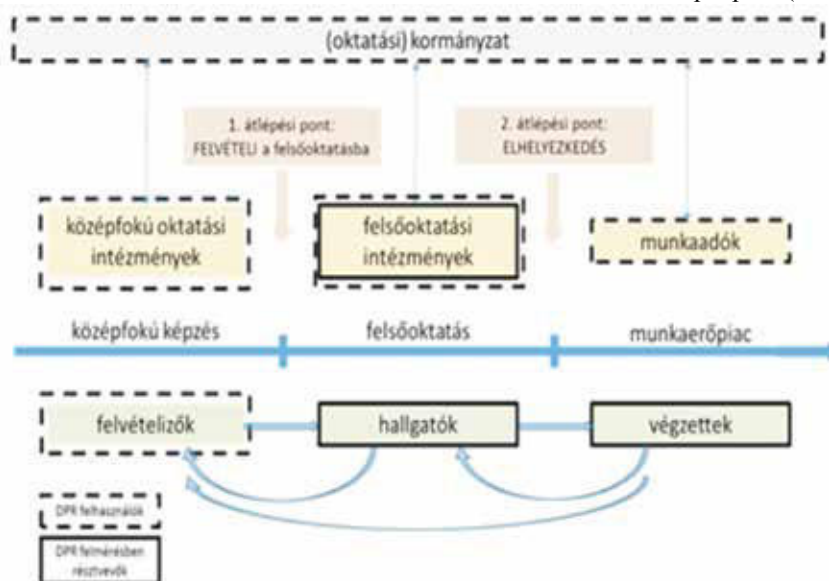
⁵ <https://www.oecd.org/education/Education-at-a-Glance-2014.pdf>

2. táblázat. A műszaki szakterület MSc-re előírt tantárgyi szerkezete (forrás mit előbb)

Képzés	Kredit
Természettudományos alapismeretek	20 - 36
Gazdasági és humánismeretek	10 - 20
Szakmai törzsanyag	10 - 30
Differenciált szakmai ismeretek ebből diplomamunka	46 - 60 20 - 30
Szabadon választható ismeretek	6 - 10
Összesen	120

Ha a mesterképzés 120 összes kredit értékéből levonjuk a diplomamunka 30 kredit értékét, akkor érzékelhető, hogy a szaktávolságnál nem elegendő a differenciált szakmai törzsanyag lehetséges 16-30 kredit értéke az 50%-os eltéréshez, hanem egy új szak esetén a természettudományos alapismeretek, a humán- és gazdasági ismeretek, valamint a szakmai törzsanyag tárgyai között is eltéréseknek kell lenni.

Ez a helyzet azt jelenti, hogy a különböző szakokon kialakított épületgépész specializációk a természettudományos alapismeretek, a humán- és gazdasági ismeretek, valamint a szakmai törzsanyag eltérései miatt más ismeretanyagot, más szemléletet, összességében más tudású szakembert eredményeznek. Ezt az eltérést nem szabad figyelmen kívül hagyni, elsősorban nem azért, mert a szakirányú tárgyakat egymástól lényegesen eltérő módon kell tanítani, vagy számonkérni, hanem azért, mert ezeket a különbségeket a jelentkező hallgatók számára az induláskor, illetve a végzett hallgatók esetében az elhelyezkedésük, valamint a munkáltatók számára a munkatárs választásakor pontosan ismerni kell. Jó lenne, ha az épületgépészet területén is működtetnénk a DPR-t, azaz a diplomakövetési rendszert, amely ezekben a kérdésekben tényyszerű adatokat szolgáltatna az érintetteknek (2. ábra) döntésük meghozatalában.



2. ábra. A DPR szereplői

(Forrás: https://asz.hu/storage/files/files/Publikaciok/Elemzesek_tanulmanyok/2017/dpr_elemzes.pdf?ctid=1126)

Ennek a kérdésnek van egy közvetlenül megjelenő momentuma is. Az épületgépészet szakterületre jelentkező, vagy érdeklődő tanulók száma korlátozott. Ha a képző intézmény nem tudja bemutatni, hogy a náluk végzett hallgatók mire lesznek képesek, és ez mennyire más, mint egy másik szakon végzett hallgatók, épületgépészek végzettsége, akkor ez nem vet jó fényt a szakterületre, és könnyen átmenetileg tisztességtelen versenyhelyzetet jelent a képzőhelyek között. Azért csak átmenetileg, mert idővel a mindennapos gyakorlat során a munkaadóknál tisztázódik, hogy a különböző szakok épületgépészei között mi a különbség, melyek milyen feladatra alkalmasak.

Mi a különbség a BSc és az MSc között?

Az épületgépészet képzési terület helyzete (is) speciális, mert a gyors technológiai fejlődés következtében ismeretanyaga néhány évenként megduplázódik, továbbá az elérendő célok érdekében a leendő munkaadók és a felsőoktatási intézmények együttműködése – az oktatásban, a kutatás-fejlesztésben és az innovációban egyaránt – kifejezetten szoros kelleme, hogy legyen.

Ebből adódóan a tanterveket, ezen belül az egyes – elsősorban szakmai – tantárgyakat is néhány évente meg kellene újítani. A hallgatókat fel kell készíteni arra, hogy aktív szakmai pályafutásuk nagyobb részében olyan eszközökkel és technológiákkal fognak dolgozni, amelyek felsőfokú tanulmányaik idején nem is léteztek. Az ehhez elengedhetetlenül szükséges tudást és kompetenciákat a természettudományos és a szakmai alapoó tantárgyak keretében szerzik meg. A speciális szakmai ismeretek köre két irányban is bővül: egy adott szakterületen belül új eszközök és technológiák jelennek meg, illetve új szakterületek alakulnak ki.

Ezek a sajátosságok a kétféleképp képzés keretei között jól érvényesíthetők. Általánosan elfogadott, és a magyarországi bevezetés előkészítésekor is célkitűzésként szerepelt, hogy az alapképzés (BSc) adjon széleskörű tudást, természettudományos alapoást, általános mérnöki ismereteket, továbbá segítse az általános mérnöki habitus kialakítását. A specializáció aránya ne legyen nagy, a speciális ismeretek megszerzése jelentős részben a hallgatói önálló munkához kötődjön. A mesterképzések (MSc) szűk területen adnak részletes ismereteket, a hallgatók lehetőleg projektekhez kapcsolódva sajátítsák el a tervezés, megvalósítás és értékelés (tesztelés) sajátos módszereit.

Az eredeti elképzelések szerint az alapképzések általános ismereteket nyújtanak az adott szakterületen. A mesterképzésben már csak célirányos természettudományos ismeretek oktatására legyen szükség, a hangsúly egy szűkebb szakterület speciális ismereteinek átadására, a hallgatók projektekbe történő bevonására helyeződjön. Az alapidiploma birtokában nagyobb választási lehetőség legyen a mesterképzési szakok között.

Az épületgépészet szakterület sokéves kialakult tantárgyi struktúrája és a tradíciók komoly feladását kívánta meg az előzőekben megfogalmazott célú kétfokozatos képzés. Egy-egy tantárgy megosztása a két fokozatú oktatásban csak elvileg vázolható könnyen – és ez is vitatható –, de a gyakorlatban majdnem, hogy lehetetlen.

A szakterületen a kérdés úgy vetődött fel, hogy minként lehet egy tantárgyat úgy két részre osztani, hogy mindkét rész teljes körűen és használhatóan egész legyen. Természetes követelmény az is, hogy az alapképzésből kikerülő hallgatóknak is minden területen jártosnak kell lenni, és mindkét fokozatú képzés végén használható ismeretekkel kell rendelkezni. Ez nehezen volt definiálható az egyetemi és főiskolai képzés esetén is, pedig ott nem volt követelmény az egymásra épülés. E nehéz feladatban az oktató magára hagyatva próbál megoldást keresni, és leginkább az ismeretanyag jelentős részének megismétlésével próbál eleget tenni a követelményeknek. De ez más, fontos ismeretek elöl veszi el az időt és ez nagy luxus a mai világban.

A kétfokozatos képzés egyik fontos célja volt az intézmények közötti átjárhatóság. Ez megköveteli, hogy a képzés tartalmi és minőségi követelményei egyértelműen definiáltak legyenek, és azonos értékek ugyanazon tudást jelentsenek. Az épületgépészeti szakirány kialakításánál, majd a képzések indulásánál az intézmények a tantervükben a közösen kidolgozott és elfogadott KKK (képzési és kimeneteli követelmények) szerint jártak el, ennek ellenére a különböző egyetemeken végzett hallgatók tudását illetően az azonoság gyakran megkérdőjeleződik. Adott esetben persze lehet alapja is, de maga a megállapítás az egész rendszer lényegét kérdőjelezi meg. Ennek következménye, hogy az épületgépész képző intézmények közötti átjárás nem megy automatizmus szerint, és a következő lépcsőre való továbblépésnél sem tekintik azonos értékűnek a különböző intézményekben szerzett ismereteket.

Az alap és mesterszak követelményei tehát nem lehetnek egy-egy intézmény saját felfogása szerinti, mert ez az átjárhatóságot teszi nehezkessé. A kérdés megvitatása és elfogadható kompromisszum kialakítása lehet csak az alapja a hazai épületgépészeti felsőoktatásnak. A kérdés megválaszolása nem tűr haladékat, mert az elmúlt években végzett hallgatók már a gyakorlatban bizonyos képet alakítottak ki a munkaadóknál, és ez oda vezethet, hogy egyes intézményekben szerzett diploma esetleg leértékelődhet, ami visszahat az intézmények hallgatói létszámának alakulására. Ennek jelei már megjelentek és ezek nem segítik elő az épületgépészeti felsőoktatás egészséges működését.

Hogyan valósítható meg az oktatási innováció az épületgépészeti oktatásban?

Az oktatási innováció iránti igény abból fakad, hogy az intézményeknek és az egész intézményrendszernek folyamatosan alkalmazkodnia kell egyfelől a képzést igénybevevőkhöz és jellemzőik változásához, másfelől az oktatás által lefedett tudáshoz és annak változásához.

A demográfia változások, valamint a munka és a tanulás megváltozott viszonya egyértelműen felbomlasztották az „előbb tanulás, azután munkába állás” logikáját. A csökkenő

létszámú érettségiző korosztályok miatt az érettségire épülő alapképzésre egyre kisebb lesz a közvetlen igény. Az Eurostudent V⁶ és a DPR⁷ adatai szerint a hallgatók fele már most sem közvetlenül érettségi után, hanem néhány éves munkából, önkéntes tevékenységből, vagy egyéb képzésből lép be az alapképzésbe. E késve belépők között felülreprezentáltak a szociálisan kedvezőtlen helyzetben lévők.

A hallgatók mintegy fele dolgozik tanulás mellett, és 24-33% között mozog az állandó munkahellyel rendelkezők aránya, akiknek nem a hagyományos képzési rend az optimális. A 40 órás jelenlétet igénylő, nappali munkarendű alapképzés + mesterképzés (esetleg doktori képzés) lineáris szerkezete nem képes reagálni a megváltozott körülményekre.

Mindezeket túl a tudás megújulása és a szakmák folyamatos változása miatt is egyre nagyobb az igény az át- és továbbképzésekre. A jövőben a képzéseken belül az alapképzés súlya jelentősen csökken, és az át- illetve továbbképzések, valamint a fizikai jelenlétet nem, vagy kisebb mértékben igénylő képzési forma, a levelezős és távoktatásban elérhető képzések szerepe nő. Ezzel párhuzamosan – a demográfia nyomása és a felsőoktatási expanziós trend kifulladásával – az alapvetően nappali alapképzésre kialakított kapacitások továbbképzési és távoktatási kapacitásokká való átalakítása válik szükségessé.

Mind a bemeneti oldalon, mind pedig a képzés folyamatában és kimeneti területén is alkalmazkodni kell az élethosszig tartó tanulás, illetve a munka és tanulás összeegyeztethetőségének követelményéhez. Bemeneti oldalon a felsőoktatási képzésekhez történő hozzáférést bővíteni kell olyan belépési móddal, amely munkatapasztalatra vagy más, nem formális módon megszerzett tudásra épül. Olyan nem szokványos képzési formákat kell szélesebb körben bevezetni, amelyek kezelni képesek a munka, a tanulás és a család egységét. A koncepció egyik intézkedése a duális képzés bevezetése és kiterjesztése, de emellett a távoktatási és egyéb rugalmasabb, a munkaadók és munkavállalók igényeit kielégítő képzési formák kialakítása is szükséges.

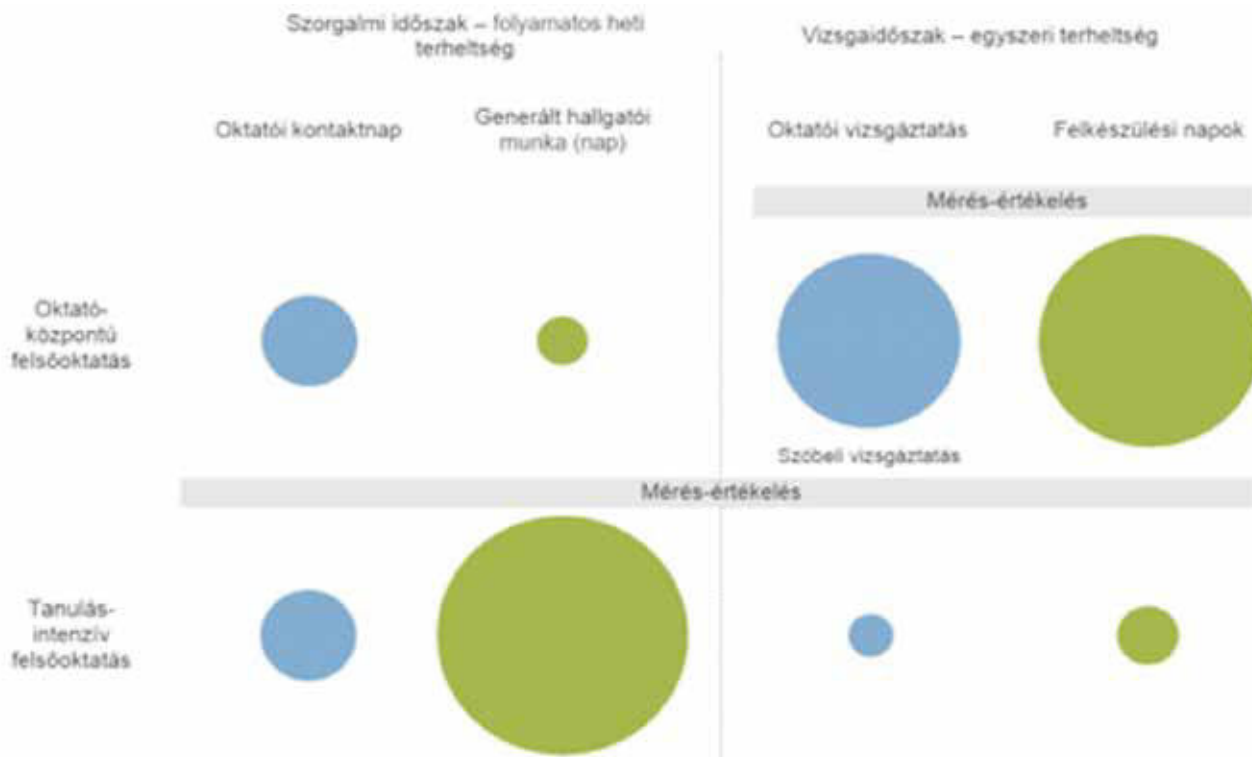
A hazai felsőoktatás módszertani gyakorlatának egyik – nem mindenhol, de nagyon markánsan jelenlévő – minőségkorlátozó jellegzetessége a kontaktóra központúság, a magas oktatói óraszám előírása és az alacsony önálló hallgatói munkavégzés. A felsőoktatás e működési módja teljesítmény-visszatarthatásra ösztönzi mind az oktatókat, mind a hallgatókat: a hallgatóknak rengeteg alacsony (általában 2) kreditértékű, minimális erőfeszítéssel elvégezhető tárgyat kell elvégezniük, amelyhez ugyanakkor magas oktatói óraszám párosul.

Ez a gyakorlat több szempontból is káros:

- a hallgatót nem ösztönzi az egyéni munkavégzésre és ezáltal a szakmát készség szinten elsajátító gyakorlásra;
- az ebből fakadó „rohamvizsga” tanulás, az egy nap alatti felkészülés pedagógiai értéke szinte mérhetetlen;
- a magas oktatói kontaktóra szám miatt magasak az oktatók képzési, órátartási terhei;

⁶ http://www.felvi.hu/pub_bin/dload/eurostudent/eurostudent_studies_hu_web_ISBN_nelkul.pdf

⁷ https://asz.hu/storage/files/files/Publikaciok/Elemzesek_tanulmanyok/2017/dpr_elemzes.pdf?ctid=1126



2. ábra. A hazai oktatói (kontakttóra) központú, illetve a tanulás-intenzív képzés-szervezés különbsége (Forrás: <http://www.innovacio.hu/download/StrategiaimegalapozasFTT.pdf>)

- a magas oktatói leterheltség elvonja az oktatók energiáit a személyes mentorálástól, tutorálástól, a kutatási tevékenységtől, valamint az önfejlesztéstől;
- a kontaktórák magas száma többlet infrastruktúrahaszna-
latot generál;
- a hosszú vizsgaidőszak kihasználatlan és túlterhelt ciklusokat okoz, mind az infrastruktúra, mind a hallgatók és oktatók életvitele tekintetében;
- a kreditmonitor vizsgálatok szerint a hazai, elvileg 30 befektetett munkaórát igénylő kreditek 2/3-a jelentősen kevesebb energia-befektetéssel megszerezhető számos szakon, így elsősorban a gazdasági és bölcsész képzésekben; azonban az orvosi, gyógyszerészeti terület a másik véglet, ahol a 1 kredit jellemzően 30 munkaóránál jelentősen több befektetést igényel.

A következő években mind a kontaktóra-hallgató által végzett munkaóra, mind a szorgalmi időszak-vizsgaidőszak, mind az „elméleti tárgy”-„gyakorlati tárgy” viszonyrendszerét újra kell gondolni. Az intenzívebb tanulási élmény, a gyakorlati készségelsajátítás és a munkaerőpiac által elvárt projekt- és eredmény szemlélet megköveteli magát a „tantárgy-” és „kurzus-központú” oktatásszervezés felülvizsgálatát is.

Az oktatásmódszertan és az oktatástechnika területén robbanásszerű fejlődés ment végbe a világban az utóbbi két évtizedben, és különösen az elmúlt 5 évben, amellyel a magyar felsőoktatásnak mindenképpen lépést kell tartania. A tanulás folyamatában egyre kevésbé számít a térhez kötöttség. Ez nem pusztán a digitális vagy online elérhető tartalmak bővülését jelenti a hagyományos könyvtári tanulással szemben, de egyre elterjedtebbek az online képzési formák, kurzusok (MOOC),

amelyek tudásblokkok vagy speciális ismeretek és készségek elsajátítását teszik lehetővé. Szintén a képzés és a kutatás helyhez kötöttségét váltják fel a virtuális kollaborációs platformok, ahol a virtuális tér és a valós infrastruktúra megosztásával online gyakorlat és kutatás végezhető.

A módszertani megújulás alapfeltétele a minőségi oktatói utánpótlás korábban már érintett biztosítása, amely csak a folyamatos továbbképzéssel, a doktori képzés újraértelmezésén, a mester-tanítvány viszonyrendszer helyreállításán keresztül lehetséges.

Összefoglalás

A felsorolt kérdések csak a leglényegesebbek a továbblépéshez, és nem érintik az épületgépészet szakterület tartalmi kérdéseinek megújítását. Ezek között a szakterület célirányos bővítésének kérdései (mindenekelőtt az informatika épületgépészeti jelenlétével kapcsolatban), a szakterület tudományos háttérének megfogalmazása legalább ennyire fontosak, de a szakmában egyszerre ilyen széleskörű vita megnyitása csak az eredménytelenséget garantálná.

Remélhetőleg a megválaszolandó kérdésekre a szakma mielőbb választ tud adni és akkor folytatni lehet a tartalmi kérdések megvitatásával. A tartalmi kérdések megválaszolásához a szándékon, a széleskörű megközelítésen kívül azonban sok információra is szükség van, ezért mielőbb létre kell hozni az **ÉDKR-t, azaz az Épületgépész Diploma Követési Rendszert**, amelynek megvalósítására már lépéseket tettünk.

Reményeim szerint ezek a tisztázó megbeszélések, munkaértekezletek, konferenciák a jövőben rendszeressé válnak és ezzel az épületgépészeti felsőoktatás egyre jobban meg tud felelni a kor kihívásainak.