

Az épületgépészet szakterület oktatása az olasz felsőoktatásban

Dr. habil Szabó Márta^{1,2} – Prof. emeritus Dr. Barótfi István²

Olaszország Dél-Európában, a Földközi-tenger középső medencéjébe nyúló, csizma alakú félszigeten, az Appennini-félszigeten található, magában foglalva két nagy szigetet is, Szicíliát és Szardíniát, valamint sok kisebb szigetet a térségben. Az ország teljes területe 301 230 négyzetkilométer, amivel a Föld 72. legnagyobb állama. Az ISTAT (Olasz Statisztikai Iroda) 2011. évi adatai szerint az ország lakossága 60 813 326 fő, amivel Olaszország az Európai Unió negyedik (Németország, Franciaország és az Egyesült Királyság után), a világ 23. legnépesebb országa.

A nagy észak-déli kiterjedés és a domborzati viszonyok miatt Olaszország területén több éghajlat is megtalálható. Az Olaszországot északról szegélyező Alpokban hegyvidéki, a Pó-alföldön kontinentális jellegű, viszonylag sok (800 – 1000 mm) csapadékkal, amely viszonylag egyenletes eloszlású, nem koncentrálódik az év egyetlen szakaszára. Dél felé haladva egyre erősebbek a mediterrán hatások, ami nyári forróságban és csapadékszegénységben mutatkozik meg. Az éghajlati különbségeket jól mutatja, hogy Dél-Olaszországban a januári középhőmérséklet 8 – 10 °C, míg például a Pó-alföldön 0 °C körüli.

Olaszország szegény ásványkincsekben. Kőolaj és földgáz a Pó-alföld déli részén található. Az ország villamosenergia-termelését szénhidrogén-tüzelésű hőerőművek és az Alpok folyóin épült vízerőművek biztosítják.

1. Az ország oktatási szerkezete

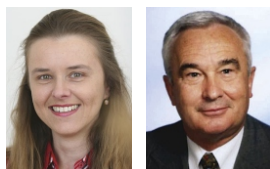
Olaszország oktatási szerkezete némileg eltér a hazai rendszertől:

- általános iskola (*Scuola elementare*) 6-11 éveseknek,
- középiskola (*Scuola media*) 11-14 éveseknek,
- gimnázium (*Scuola superiore*) 14-19 éveseknek,
- egyetemek: Olaszországban 77 állami, 14 magán- és 2 egyéb (külföldi érdekeltségű) egyetem található.

A Bolognai Egyetem (*Università di Bologna*) Európa első felsőfokú oktatási intézménye, 1088-ban alapították, és jelenleg 80 000 diákot képez. Az egyetemek jelentős hányada nagy múltú tradíciókon alapul, a 12-14. században jött létre, mint Ferrara, Firenze, Nápoly, Padova, Parma, Pavia, Perugia, Pisa, Róma és Torinó egyeteme. A legnagyobb számban Rómában tanulnak a diákok (kb. 200 ezer egyetemista), a legtöbb felsőfokú tanintézmény viszont Milánóban található (Statale, Politecnico, Bocconi, Cattolica del Sacro Cuore, Istituto Universitario di Lingue Moderne (IULM)). Az ország 10 legnagyobb egyetemét az 1. táblázat mutatja.

¹ egyetemi docens

² SZIE Épületgépészet, Létesítmény- és Környezettechnika Tanszék



Az olasz egyetemek két csoportba sorolhatók: *Università* és *Politecnico*. Mindkettő egyetem, de az *Università* bármilyen diszciplínát oktathat, míg a *Politecnico* kifejezetten műszaki tartalmú.

2. Olaszország műszaki egyetemei

Olaszországban 3 műszaki egyetem van:

- Bari Műszaki Egyetem (*Politecnico di Bari*)
- Milánói Műszaki Egyetem (*Politecnico di Milano*)
- Torinói Műszaki Egyetem (*Politecnico di Torino*)

Bari Műszaki Egyetem (Politecnico di Bari)

A Politecnico di Bari a legfiatalabb műszaki egyetem Olaszországban, 1990-ben alakult. Az egyetemen háromféle képzés folyik:

Az **alapképzésben** a megfelelő általános tudományos módszerek és ismeretek után konkrét szakmai ismeretek teljes körű elsajátítása a cél. Alapképzésre középiskolai, vagy más, azzal egyenértékű minősítésű, esetleg külföldön szerzett végzettséggel lehet jelentkezni. Az alapképzés 3 éves időtartamú.

Az egyetemen oktatott **alapszakok**:

Ipari formatervezés, Civil és környezetmérnök szak, Repülés és űrhajózási mérnök, Környezeti tervezés, Mérnöki szak, Villamosmérnök, Elektronikus mérnök, Műszaki menedzser, Számítástechnikai és automatizálási mérnök, Gépészmérnök.

1. táblázat. Olaszország 10 legnagyobb egyeteme

	Egyetem	Hallgatók száma	Alapítása
1	Università degli Studi di Roma „La Sapienza”	141 000	1303
2	Università degli Studi di Napoli – Federico II	101 000	1224
3	Università di Bologna – korábban Università degli studi di Bologna	100 000	1088
4	Università degli Studi di Milano	73 000	1923
5	Università degli studi di Bari	70 000	1925
6	Università degli studi di Catania	66 000	1434
7	Università degli Studi di Padova	65 000	1222
8	Università degli Studi di Firenze	60 000	1321
9	Università degli Studi di Palermo	50 000	1806
10	Università di Pisa	49 000	1343

Mesterfokú osztatlan képzést olyan területeken folytatnak, amit a nemzeti jogszabályok és az Európai Unió is elfogadott. A képzésen középfokú végzettséggel lehet részt venni. A képzés időtartama 5 év.

A **mesterfokú kétéves képzés** szakjain a cél a magas szintű ismeretanyag begyakorlása, hogy ezeken a területeken magasan képzett tevékenységet tudjanak folytatni. A képzésre alapképzési oklevéllel lehet jelentkezni.

Az egyetemen oktatott **mesterszakok**:

Mélyépítő mérnöki, Építésmérnöki, Mérnöki szak, Távközlési műszaki mérnök, Villamosmérnök, Elektronikus mérnök, Műszaki menedzser, Számítógépes tervezés, Gépésmérnök, Környezetmérnöki és tájépítő.

Mint látható, a mesterképzés szakjai többségében az alapszakokkal azonos elnevezésűek, de mint az oktatás céljaként megjelölték, tartalmában itt az ismeretanyag elmélyítése a feladat.

Az egyetemen az oktatás 3 karon (Facoltá) folyik:

- Építészeti Kar, Bari (*Facoltà di Architettura Bari*)
- Mérnöki Kar, Bari (*Facoltà di Ingegneria Bari*)
- Mérnöki Kar, Taranto (*Facoltà di Ingegneria Taranto*)

A kari tagozódástól független a szervezeti felépítés, amelynek egységei az osztályok, a mi fogalmaink szerint intézetek (*Dipartimento*), amelyre inkább a kutatási összetartozás a jellemző. A Bari Műszaki Egyetem 5 nagy intézetből áll:

- Elektromérnöki és Informatikai Intézet (*Dipartimento di Ingegneria Elettrica e dell'Informazione*)
- Mechanikai, Matematikai és Menedzsment Intézet (*Dipartimento di Meccanica, Matematica e Management*)
- Michelangelo Fizikai Intézet (*Dipartimento Interateneo di Fisica Michelangelo Merlin*)
- Civil tudományok és Építészeti Intézet (*Dipartimento di Scienze dell'Ingegneria Civile e dell'Architettura*)
- Civil mérnöki, Mezőgazdasági, Környezetvédelmi, Területfejlesztési, Építőipar és Kémiai Intézet (*Dipartimento di Ingegneria Civile, Ambientale, del Territorio, Edile e di Chimica*)

Az egyetemnek jelenleg 11 340 hallgatója van és a 302 oktatóból 81 professzor, 92 docens, 128 kutató, 1 asszisztens. A képzés 8 alapszakon, 10 mesterszakon és 2 osztatlan képzésen folyik.

Bár az egyetem az egyik legfiatalabb Olaszországban, a kutatás és a minőség szempontjából komoly rangot szerzett. A SIR 2013 World Reportja szerint a minőségi tudományos kutatások eredményeit mutató ún. normalizált impakt faktor 2,03, ami a legmagasabb az olasz állami egyetemek közül (pl. Politecnico di Torino: 1,36, Politecnico di Milano: 1,42). A kiválóságot jelzi, hogy a nemzetközi szakirodalomban is a legtöbbet idézett publikációkkal rendelkezik Olaszországból (Politecnico di Bari: 22,61%, Politecnico di Milano (16,62%) és Turin (15,82%).

Milánói Műszaki Egyetem (Politecnico di Milano)

A legnagyobb múltra visszatekintő olaszországi műszaki egyetem a Milánói Műszaki Egyetem, amely a leginkább megtartotta a gépészeti és építészeti vonalat. A 16. században a milánói városállam megbízta a mérnökök tanácsát a mérnökök kép-

zésének és a jogosítványoknak a kialakításával. Napóleon korában kezdődött a mérnökök egyetemen történő tudományos képzése. A 19. században a Politecnico az alkalmazott kutatások központjává vált a tudományos és műszaki oktatás területén. Eredetileg felsőoktatási műszaki intézményként működött a német és svájci főiskolák mintájára, amelynek két fő jellegzetessége volt. Egyrészt összehangolta az alap tudományos és az alkalmazott műszaki képzést, másrészt valamilyen szakmai képzést biztosított. Az oktatás különböző szakokon zajlott. A kezdetben hároméves képzés két területen, építő- és ipari mérnököket képezett, később az építészeti iskolával összeolvadva ötévesé bővült a képzés.

A Politecnico di Milano iskolákra tagozódik (ez tulajdonképpen megfelel a magyar karoknak). Az egyetemen az oktatást a 6 iskola látja el, 12 szervezeti egységgel – osztállyal. A 12 intézet különböző kutatási területet képvisel. Az intézetek feladata a kutatáson túlmenően a szaktanácsadás, tanúsítások és vizsgálatok elvégzése.

Az iskolák a következők:

- Építészet és Társadalom (*School of Architecture and Society*)
- Városépítészet (*School of Civil Architecture*)
- Tervező (*School of Design*)
- Építő-, környezet- és tájgazdálkodási mérnök (*School of Civil, Environmental and Land Management Engineering*)
- Ipari és informatikai mérnök (*School of Industrial and Information Engineering*)
- Építésmérnök (*School of Architectural Engineering*)

Mindegyik iskola különböző képzéseket kínál, különböző szinteken:

- Laurea triennale – alapképzés (BSc) 25 szakon (3 éves),
- Laurea Magistrale (MSc) 37 szakon (2 éves), legtöbbször angol nyelven,
- osztatlan képzés (5 éves),
- PhD,
- szakmérnökképzés.

Az egyetem sajátos képzése az ún. ASP (the Alta Scuola Politecnica), amely a legtehetségesebb hallgatóknak nyújt másoddiplomás képzést speciális oktatással, innovatív témájú tárgyakkal nemzetközi professzorok előadásában, üzleti élet-hez kapcsolódó multidiszciplináris projektekkal, külföldi tanulmányokkal és vállalatok ösztöndíjaival.

A 2014/2015-ös tanévben a 40 365 hallgatóból 8516 építész, 3958 tervező és 27 891 mérnök.

Torinói Műszaki Egyetem (Politecnico di Torino)

A Torinói Műszaki Egyetemet 1906-ban alapították a 19. század közepén létrehozott négy műszaki főiskolából. Az egyetemen 11 intézet működik:

- DAD – Department of Architecture and Design
- DAUIN – Department of Control and Computer Engineering
- DENERG – Department of Energy
- DET – Department of Electronics and Telecommunications
- DIATI – Department of Environment, Land and Infrastructure Engineering
- DIGEP – Department of Management and Production Engineering

- DIMEAS – Department of Mechanical and Aerospace Engineering
- DISAT – Department of Applied Science and Technology
- DISEG – Department of Structural, Geotechnical and Building Engineering
- DISMA – Department of Mathematical Sciences
- DIST – Interuniversity Department of Regional and Urban Studies and Planning

A torinói egyetemen az épületgépészethez közelállóan az épületmérnök szak van jelen az oktatásban, főként építészeti és épületenergetikai megközelítéssel. A szak szaktárgyait a DISEG – Department of Structural, Geotechnical and Building Engineering és a DENERG – Department of Energy oktatja.

3. Az épületgépészeti oktatás

A mi fogalmaink szerinti épületgépészet szak vagy szakirány az olasz egyetemi képzésben nem önállóan jelenik meg. Az épületgépészet Building and Building Services Engineering, vagy Ingegneria Edile-Architettura elnevezéssel mind a műszaki, mind pedig a tudományegyetemek építészeti oktatásban megjelenik, nagyon eltérő alapokra építve és nagyon különböző tartalmakkal. Az épületgépészeti jellegű oktatást az olaszországi műszaki egyetemeken a **2. táblázat** foglalja össze.

Különböző egyetemeken és egyéb szakokon egy-egy tárgy keretében tanulják a hallgatók az épületgépészet ismereteit, illetve annak vonatkozó részleteit. Az ún. épületmérnökök az épületgépészeti ismereteken túl a létesítmények építése, működtetése, felújítása területeken is szereznek ismereteket, beleértve a felvonókat, a világítástechnikát és akusztikus komfortot is.

Az Épületmérnök és az Épület- és építészmérnök MSc kurzusokat elvégezve a kikerülő hallgatók a nagyobb és komplex létesítmények építése, működtetése, felújítása során végezhetnek mérnöki munkát.

A sokféleség miatt csak példával élve a Milánói Műszaki Egyetemen az épületgépészet – *Building and Building Services Engineering* c. tárgy – BSc képzésben 1 éves időtartamban folyik 15 kredittel, előadás 80 óra, gyakorlat 64 óra, projekt-munka 24 óraszám kiméréssel. Az épületgépészet mellett külön tárgyként jelenik meg például az „energiatakarék épületek”. A tárgyakat döntő többségében az Energetika Intézet oktatói tanítják. Az intézet nagy létszámú: 23 professzor, 42 docens, 40 kutató, 21 határozott idejű szerződéses professzor van, egyéb kutató, oktató és adminisztratív munkakörben dolgozók mellett.

4. Változások az olasz felsőoktatásban

Mint az előzőekből kiderült, az épületgépészeti oktatás tartalmi és az oktatási intézményei tekintetében Olaszországban jelentősen eltérő a hazai helyzetünktől. Egy szakmai lap, mint pl. a Magyar Épületgépészet elsősorban a képzés tartalmi kérdéseire fókuszál, de világosan kell látni, hogy a képzés tartalmi kérdései szorosan összefüggenek az intézményi és személyi háttérrel. Ezért nem hagyhatók figyelmen kívül azok a változások, amelyek az olasz felsőoktatásban az utóbbi időben végbementek, amelyek következtében létrejöttek ezek a különbségek (a magyar és olasz felsőoktatás és ezen belül az épületgépészeti oktatás között), és amely változások valószínűleg a hazai felsőoktatásban nálunk is érelődnek, szükségszerű be-következésük a közeljövő izgalmát jelentik.

A változások alapvető indítéka Olaszországban is a finanszírozás volt. Az olasz költségvetés a gazdaság helyzete miatt kevesebbet, illetve késedelmesen finanszírozta az egyeteme-
ket, ami az egyetemek tervezési tevékenységeit, szolgáltatásait, beruházásait megnehezítette, és ez visszahatott az oktatásra és a kutatás eredményeire is. Ezért 2008-ban elkezdődött az egész oktatási rendszer átalakítása. Ennek keretében 2010-ben

az olasz egyetemi struktúrák és összehangolt tananyag változását vezették be, alapvetően a kutatási potenciálok növelése céljából.

Az ún. *Gelmini-reform* keretében 2010-ben eltörölték a klasszikus kari struktúrákat és annak eszközeit, és összevontak egyetemi tanszékeket. Az új struktúra szerint megszűntek a karok és a tanszékek, és új, eredményes kutatás-fejlesztésre alkalmas szervezeti egységek jöttek létre, melyek ellátják az oktatási feladatokat is. Ezzel együtt a forrásokat a minisztérium 2010-ben az előző évhez képest mintegy 7%-kal csökkentette, amit a diákoknak nyújtott juttatások felére csökkentésével 2012-2014-ben még tovább fokozott (**3. táblázat**). Ez a csökkentés nagy ellenállásba ütközött, de azért nem okozott „különösebb” problémát, mert a ténylegesen nyújtott támogatás mindig alacsonyabb volt a papíron megtervezettnél.

2. táblázat. Az épületgépészeti ismeretek oktatása az olasz egyetemeken

Egyetem	Szint	Szak	Szakirány
Politecnico di Milano	BSc	Building Engineering and Technology for Architecture	Ingegnere Edile (Building Engineer)
			Gestore del Costruito (Building Manager)
			Tecnico della Produzione Edilizia (Building Production Technician)
	osztatlan (5 éves képzés)	Building Engineering/Architecture	
	MSc	Building Engineering	
		Building and Architectural Engineering	
Politecnico di Torino	BSc	Building Engineering Ingegneria Edile	
	MSc	Building Engineering Ingegneria Edile	
Politecnico di Bari	BSc	Ingegneria Edile	
	MSc	Ingegneria Dei Sistemi Edilizi	
		Ingegneria Edile Architettura	

3. táblázat. A felsőoktatási reform változásai

State Universities	2012	2011	2010	2009	2008		
Bachelor Master Students	n. a.	1 625 787	1 665 060	1 684 726	1 699 038	– 73 251	– 4,3%
Tenure Academic Staff	52 456	53 901	55 199	58 307	60 254	– 7 798	– 12,9%
Full Professors	13 841	14 532	15 169	17 174	18 218	– 4 377	– 24,0%
Associate Professors	15 435	15 884	16 229	16 858	17 547	– 2 112	– 12,0%
Tenure Researchers	23 180	23 485	23 801	24 275	24 489	– 1 309	– 5,3%
Non-tenured Researchers	1 770	1 049	732	408	304	1 466	482,2%
Non-academic Staff	55 810	57 459	58 966	61 873	69 916	– 14 106	– 20,2%

A változás 2010. december 30-án törvénnyel lépett életbe, amellyel a kormány közvetlenül hatást tud gyakorolni az egyetemekre, elsősorban az új összetételű szenátusokon és igazgatásokon keresztül. Az egyetemek pénzügyi ellenőrzését a számvevőszéken keresztül gyakorolja. A törvénnyel egyéb rendelkezések is életbe léptek, melyek eredményeként egyetemek összevonására is sor került. Az egyetemeken belül a kari struktúra megszűnésével egyidejűleg a tanszékek összevonására is sor került, elsősorban a hatékonyabb kutatás érdekében. Az összevont szervezeti egységek száma azonban nem lehetett több mint 12. A törvény rendelkezik az egyetemek a személyi kérdéseiben is: például a rektor hivatali ideje legfeljebb hat év lehet és nem megújítható, az egyetemi tanárok tudományos karrierje kötelezettség, amelyet egyetemi kutatók segítenek, akikkel szerződést kötnek legfeljebb három éves időtartamra, amely csak egyszer hosszabbítható meg.

Ennek megfelelően az olasz egyetemi rendszerben a következő akadémiai pozíciókat különböztetik meg:

- tanár,
- egyetemi docens,
- egyetemi kutató.

Egyetemi tanár lehet valaki a kritériumok teljesítése esetén, amelynek követelményeit a 2011. szeptember 14-i elnöki rendelet fogalmazza meg. Ugyanakkor bizonyos esetekben lehetőség van arra, hogy egyetemi tanári címet kapjanak a törvény által előírtól eltérően például az idegen nyelvi lektorok, vagy tudósok a hírnév alapján. Ők az éves tevékenységet legalább 1500 órában végzik. Ez a rendelkezés azt szolgálja, hogy biztosítsa az egyetemek hozzájárulását a tapasztalatok világához, és csökkenjen az absztrakt akadémizmus. A „határozott időre szóló professzor” nem végezhet bizonyos adminisztratív feladatokat, és a koordinációt (egyetemi és társadalmi feladatokat, az igazgatóság, akadémiai szenátus tagság stb.) kizárólag „főállású professzorok” láthatják el.

A nyugdíjas főállású professzorok esetében, vagy azoknál, akiknek már elfogadták a lemondását, és akinek legalább húsz év szolgálati ideje van, az oktatási miniszter javasolhatja az egyetemnek a professzor emeritus cím odaítélését. A professzor emeritus nem tarthatja meg speciális tudományos előjogait.

Az egyetemi kutatók hároméves szerződéssel végzik a munkájukat, amelyet két évre meg lehet hosszabbítani. Azok a kutatók, műszaki diplomások, akik a három év alatt oktatásban is részt vesznek, pályázhatnak egyetemi docensi címre.

A változások formális és normatív törvényei azt a célt szolgálják, hogy az egyetemi innováció, a kutatási eredmények és azok gyakorlati alkalmazása minél hatékonyabbá váljon. Ehhez a korábban volt végtelenségig tartó kinevezéseket kivezetik a rendszerből és helyette a határozott időre szóló, illetve a mindenkori teljesítmény alapján történő foglalkoztatás válik általánossá. Ezzel egyidejűleg rendeletileg szabályozzák a jövedelmeket is, amelyben a versenyszférához kötött intervallumokat határoztak meg, melyeket teljesítményekhez kötve biztosítanak.

5. Összefoglalás

Az olaszországi épületgépészeti felsőoktatási helyzet áttekintése két vonatkozásban is figyelemre méltó. Az épületgépészeti képzés hazaitól eltérő tartalmi és szakterületi kötődése legalább elgondolkodásra érdemes, mert az olasz képzés olyan, amelyben a specialista, szakmai elkülönülés nincs jelen. Nevezetesen épületgépészetet tanulni sok területen szükséges, és az ismereteket nem kell egy szakmai specialitásnak tekinteni, amelyeket csak a szakon végzettek birtokolhatnak. Lehet, hogy az épületgépészeti ismereteknek helye volna a gépészmérnöki általános, esetleg az energetikai és környezettudományi ismeretek körében is.

Másfelől figyelemre méltó az a felsőoktatási változás, amelyen Olaszország az elmúlt éveken keresztül ment, és amelynek a hazai felsőoktatás még előtte van. Ez ugyan látszólag az épületgépészeti ismeretektől független kérdésnek tűnik, de ez csak a látszat. A változtatás mozgatója és az átalakítás mércéje a szakmai, tudományos teljesítmény. Egy szakterület az ilyen változásból annál sikeresebben tud kijönni, minél eredményesebb az innovációban és a tudományos eredmények felmutatásában. Ezt a követelményt azért érdemes megfontolni, mert a hazai felsőoktatási szemléletben eddig a hallgató létszámok látszottak lényegesnek, a tudományos teljesítmények helyett.

Források

- <http://www.polito.it>
<http://www4.ceda.polimi.it>
<http://www.poliba.it/>
https://www.cun.it/uploads/3942/moz_2011_01_11.pdf
http://www.repubblica.it/2008/09/sezioni/scuola_e_universita/servizi/gelmini-2/napolitano-gelmini/napolitano-gelmini.html
http://it.wikipedia.org/wiki/Fondo_di_finanziamento_ordinario
Marco Geraci, M. Degli Esposti (2011): Where do Italian Universities Stand? An in-depth statistical analysis of national and international rankings, Bulletin of Italian Politics