

A környezetmérnök képzés fejlesztési lehetőségei – SWOT analízis

Development possibilities of Environmental Engineering Education – SWOT analysis

G.NAGY¹, A. UTASI², R. KURDI³

¹Pannon Egyetem, Mérnöki Kar, Környezetmérnöki Intézet, nagy.georgina@almos.uni-pannon.hu

²Pannon Egyetem, Mérnöki Kar, Környezetmérnöki Intézet, utasi.anett@uni-pannon.hu

³Pannon Egyetem, Mérnöki Kar, Környezetmérnöki Intézet, kurdir@uni-pannon.hu

Absztrakt. Napjainkban számos olyan környezetvédelmi problémával küzdünk, amelyek megoldásához naprakész ismeretekkel rendelkező környezetvédelmi szakemberekre van szükség. A környezetvédelmi problémák okozói között meghatározóak a már hosszú ideje működő iparvállalatok, melyek esetében egyrészt a meglévő környezeti károk felmérése és felszámolása, másrészt a megelőzés lehet a cél. Az egyetemek megfelelő oktatási és kutatási programokkal képesek lennének biztosítani a szükséges tudást és készségeket. A kutatásban a hazai felsőoktatási intézmények környezetmérnöki oktatási programjainak átfogó vizsgálatát végeztük el. A különböző oktatási programok erősségeit, gyengeségeit, lehetőségeit és fenyegetéseit elemeztük, melyek alapján végül javaslatokat tettünk a környezetmérnöki képzés fejlesztésének lehetséges irányaira.

Abstract. Nowadays we are struggling with many environmental issues that require up-to-date environmental specialists. Amongst the causes of environmental problems, long-standing industrial companies are dominant, for which, on the one hand, the assessment and elimination of existing environmental damage and prevention can be the goal. Universities would be able to provide the necessary knowledge and skills with appropriate educational and research programs. In the research we carried out a comprehensive study of environmental engineering education programs of Hungarian higher education institutions. We analysed the strengths, weaknesses, opportunities and threats of the various educational programs. In addition, on the basis of the analysis we made suggestions on the possible directions of the development of the environmental engineering training.

Bevezetés - Környezetmérnök képzés a hazai felsőoktatásban

A hazai felsőoktatási rendszer legutolsó átalakulása 2005-ben történt, amikor a korábbi 3 éves főiskolai és 5 éves egyetemi képzések Bologna rendszer szerint kerültek átstrukturálódásra. Az Európai Unió rendszeréhez hasonlóan egységes, kétciklusú szerkezet alakult ki. A 7 féléves bachelor képzésre 4 féléves master program épül, majd plusz 4 éves képzés keretében PhD (doctor of philosophy) fokozatok szerezhetőek [1]. Ezáltal a képzési rendszer sokkal rugalmasabbá vált, s az alapképzést követően a hallgató több intézmény és képzés közül választhat master programot. Például egy vegyészmérnök, geológus, környezetgazdálkodási agrármérnök, gépészmérnök, erdőmérnök...stb

alapszakos hallgató tanulmányokat folytathat a környezetmérnöki mester szakon, illetve a környezetmérnök alapszakos hallgatónak is lehetősége van pl. vegyész, vegyészmérnöki, biomérnöki, természetvédelmi mérnöki, erdőmérnök...stb szakokon mester diplomát szerezni. Így a graduális képzésük végén sokkal diverzifikáltabb tudással rendelkeznek a diplomás szakemberek.

2015-ben bevezetésre került a duális képzés Magyarországon [2]. Kezdetben elsősorban a műszaki képzési területen, majd a későbbiekben kibővült az agrár, gazdasági és informatikai szakmacsoportokkal. A duális képzés keretein belül a hallgató tanulmányainak megkezdésével párhuzamosan munkaszerződést köt egy az egyetemmel duális képzésben együttműködő partnerrel. A hallgató az akadémiai idő 80%-ával megegyező időtartamot gyakorlattal tölt a szerződött cégnél. Így a tanulmányai során jelentős gyakorlati tapasztalatra tesz szert mind mennyiségi mind minőségi tekintetben.

2017-ben az alap és mester szakok tekintetében egyaránt a tantervek általános finomhangolása történt, a felhasználói szféra (gazdasági szereplők, közigazgatás) által megfogalmazott kimeneti attitűdök figyelembevételével. A képzés célja olyan korszerű természettudományos, ökológiai, műszaki, közgazdasági és irányítási ismeretekkel rendelkező környezetmérnökök képzése, akik képesek a meglévő ill. potenciális környezeti veszélyek azonosítására, felmérésére, a környezeti károk megelőzésére, ill. csökkentésére, továbbá kárelhárítási projektek irányítására. Megfelelő technológiai megoldásokat dolgoznak ki és alkalmaznak a környezeti szennyezések megelőzésére.

A mai magyar felsőoktatás 12 intézményében (1. táblázat) folyik környezetmérnöki alapképzés és 6 intézmény (2. táblázat) folytat mester szintű környezetmérnöki képzést. A nappali és levelezős munkarendű képzés mindkét képzési típuson megtalálható.

Felsőoktatási intézmény neve	Képzési szint		Munkarend		Finanszírozási forma		Kapacitás min<max
	B.Sc		Nappali	Levelezős	Állami	Költségtérítéses	
Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem	x		x	-	x	x	20<60
Óbudai Egyetem	x		x	x	x	x	30<55
Debreceni Egyetem	x		x	-	x	x	15<30
Miskolci Egyetem	x		x		x	x	10<25
Pécsi Tudományegyetem	x		x	x	x	x	5<25
Szegedi Tudományegyetem	x		x	x	x	x	5<30
Soproni Egyetem	x		x	-	x	x	10<25
Nemzeti Közszolgálati Egyetem	x		x	x	x	x	1<10
Szent István Egyetem	x		x	-	x	x	15<40
Széchenyi István Egyetem	x		x	x	x	x	15<40
Pannon Egyetem	x		x	-	x	x	5<25
Kaposvári Egyetem	x		x	x	x	x	5<20

1. táblázat: Környezetmérnöki alapszakkal rendelkező hazai felsőoktatási intézmények (Forrás:3-14)

Felsőoktatási intézmény neve	Képzési szint	Munkarend		Finanszírozási forma		Kapacitás min<max
	M.Sc	Nappali	Levelezős	Állami	Költségtérítéses	
Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem	x	x	-	x	x	1<5* 5<20
Óbudai Egyetem	-	-	-	-	-	-
Debreceni Egyetem	x	x	-	x	x	1<5* 5<20
Miskolci Egyetem	x	x	-	x	x	1<10
Pécsi Tudományegyetem	-	-	-	-	-	-
Szegedi Tudományegyetem	x	x	x	x	x	3<20
Soproni Egyetem	x	x	x	x	x	1<10
Nemzeti Közzolgálati Egyetem	-	-	-	-	-	-
Szent István Egyetem	x	x	-	x	x	1<10* 10<40
Széchenyi István Egyetem	-	-	-	-	-	-
Pannon Egyetem	x	x	x	x	x	5<10* 1<15
Kaposvári Egyetem	-	-	-	-	-	-

*kölségtérítéses finanszírozási formában

2. táblázat: Környezetmérnöki mester szakkal rendelkező hazai felsőoktatási intézmények (Forrás:3-14)

1. Környezetmérnök képzés szakmai jellemzői

Az alapfokozat megszerzéséhez 210 kredit pont szükséges, melyből 40-60 kreditet a természettudományok (legalább 12 kredit matematika, legalább 12 kredit kémia, legalább 6 kredit biológia és ökológia, fizika legalább 6 kredit); 10-30 kreditnyit gazdasági és humán erőforrások; 20-50 kreditet a technikai ismeretek; 30-70 kredit között környezeti elemek védelme, 10-30 kredit környezeti elemzés, környezeti információ témakörök, illetve 10-30 kreditet pedig környezetgazdálkodás témakörei tesznek ki [15]. A fentiekben bemutatott kereteken belül az intézményeknek lehetőségük van bizonyos ismeretek képzésére több órában, míg mások kevesebb órában.

Mesterfokozat esetén a 4 féléves képzés során 120 kredit pont teljesítése esetén adható ki diploma, melyből a természettudományok 10-40 kreditet; a gazdasági és humán ismeretek 10-20 kreditet; míg a környezettechnikai szakmai készségek 10-35 kreditet tesznek ki [15].

Mindkét esetben a hallgatóknak lehetőségük van különböző specializációkból választani, úgy mint:

- Környezetgazdálkodás, Környezeti hatásvizsgálat (elérhető a Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetemen, Debreceni Egyetem, Szegedi Tudományegyetem)
- Környezettechnológia (a Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetemen, Debreceni Egyetem, Pécsi Tudományegyetem, Szegedi Tudományegyetem, Pannon Egyetem)
- Környezettechnika (elérhető a Miskolci Egyetem, Pannon Egyetem)
- Megújuló/zöld energia (elérhető az Óbudai Egyetemen, Pécsi Tudományegyetem)
- Nukleáris környezetvédelem (Pécsi Tudományegyetem, Pannon Egyetem)
- Geo-környezetmérnök (csak a Miskolci Egyetemen érhető el)

- Könnyűipari és környezetvédelmi közigazgatás csak az Óbudai Egyetemen található
- Élelmiszeripar, biotechnológia és levegőtisztaság csak a Szegedi Tudományegyetemen
- Vízgazdálkodás, Víztisztítás, szennyvíztisztítás a Nemzeti Községi Közföldügyi Egyetemen

Néhány egyetemen (Sopron Egyetem, Szent István Egyetem, Széchenyi István Egyetem és Kaposvári Egyetem) nincsenek szakirányok, vagy a szakirányú lehetőségekre vonatkozó adatok nem álltak rendelkezésre.

2. Környezetmérnök képzés SWOT analízise

A hazai felsőoktatási intézmények képzéseit, oktatási programjait áttekintve elkészítettünk egy a környezetmérnök képzésre vonatkozó átfogó SWOT analízist (GYELV elemzést). Az elemzés során különös figyelmet fordítottunk a képzésben rejlő erősségekre, illetve a fejlesztési lehetőségekre, fejlesztendő területekre. Vizsgáltuk továbbá a képzés gyengeségeit és az azt fenyegető veszélyeket is.

ERŐSSÉGEK	LEHETŐSÉGEK
<ul style="list-style-type: none"> – speciális szakismeretek (környezetgazdálkodás, környezetgazdaságtan stb.) – alternatív, környezetbarát technológiák ismerete – interdiszciplináris képzés – kis csoportok - családi légkör – intenzív oktató/hallgatói kapcsolat – elméleti és gyakorlati tudás egyaránt – naprakész képzés – a különböző korcsoportok részvétele és együttműködése – ipari kapcsolatok – üzemlátogatások, min. 6 hetes ipari gyakorlatok 	<ul style="list-style-type: none"> – közös képzések indítása más egyetemekkel – a nemzetközi együttműködés erősítése – nemzetközi akkreditáció – angol nyelvű képzések indítása – projektalapú oktatás bevezetése – méginkább gyakorlatorientált képzés – online tréningek és tanfolyamok indítása – mentor program kialakítása – promóciós rendezvények, prezentációk, work-shops - a képzés hatékonyabb marketingje – IKT-eszközök használata
GYENGESÉGEK	VESZÉLYEK
<ul style="list-style-type: none"> – elaprózódott képzés – túl sok képzési helyszín – strukturálási problémák – alkalmatlan, motiválatlan hallgatók – a különböző egyetemek fő tantervéből történő átalakulás miatt vannak tantervi problémák – Z-generáció sajátjaiból adódó problémák - élmény alapú tanulás 	<ul style="list-style-type: none"> – csökkenő hallgatói létszám – STEM programok népszerűtlensége – hallgatói lemorzsolódás – felsőoktatás finanszírozásának átalakulása – óraszámok csökkentése – oktatói állomány hiánya – az oktatók kis létszáma, előregedő oktatói garda, fokozattal rendelkező oktatók hiánya, a gazdasági szektor elszívó hatása – oktatáspolitikai helyzetének kiszámíthatatlansága (jogi háttér, tartalomszabályozás)

3. táblázat: Környezetmérnöki mester szak elemzése

3. Környezetmérnöki képzés lehetséges irányai

A környezetmérnöki képzés fejlesztésével összefüggésben a környezetvédelmi ipar teljesítményét, a zöld beruházások alakulását, a prioritást élvező szakterületeket, illetve a kutatás-fejlesztés alakulását is indokolt tekintetbe venni. A környezetvédelmi képzések helyzetét, fejlesztési lehetőségeit, illetve a környezetmérnökök foglalkoztatási potenciáljának alakulását

- a gazdaság „befogadó képessége”
- környezeti állapotok aktuális értékelése
- a szakterület társadalmi súlya, általános megítélése, ismertsége
- a környezetipar teljesítményének alakulása
- a releváns iparágak fejlődése
- az ágazat fejlődéséhez pénzügyi források rendelkezése állása
- környezeti innovációs technológia fejlődési irányai

szempontjából is érdemes megközelíteni.

Az oktatás- és tananyagfejlesztés szempontjából mind az OECD, mind az EEA prognózisait célszerű a kiindulási szempontok között számba venni. Az EEA szerint kiemelten fontos a tudásalap fejlesztése, szakadék van ugyanis a rendelkezésre álló nyomon követés, adatok és mutatók, és a változások támogatásához szükséges tudás között. A szakadék áthidalásához jobban kell érteni a rendszerek tudományát, az előremutató információkat, a rendszerkockázatokat és a környezeti változás és emberi jóllét közötti kapcsolatrendszerét is.

Összefoglalás

Az iparban, a gazdálkodó szervezeteknél, illetve az önkormányzatoknál jelentkező környezetvédelmi feladatok önmagukban is rendkívül összetettek, amelyek megoldása a technológiai ismereteken kívül igazgatási, jogi, gazdasági, munkavédelmi és humán ismeretekkel is rendelkező speciális szakemberek képzését követeli meg. Ugyanakkor az iparvállalatok a környezetvédelmi piacnak csak kis szegmensét jelentik. Az Európai Unióhoz történt csatlakozásunk minden gazdálkodó szervezetektől szigorúbb környezettudatos magatartást követel, amely az aktuális feladatok megoldásához megfelelően képzett szakemberek bevonását teszi szükségessé (hatástanulmányok készítése a beruházásokra és termelési tevékenységekre vonatkozóan, telephely-engedélyeztetés, környezetvédelmi felülvizsgálatok, környezetirányítási rendszerek bevezetése, környezeti audit, biztonságtechnika, kockázatelemzés).

A hazai felsőoktatási intézmények, illetve az európai fenntartható fejlődési kihívások és stratégiai programok, tervek alapján a környezetmérnöki képzés fejlesztése során célszerű hangsúllyal tekintetbe venni

- az elsődleges politikai/gazdasági/társadalmi témaprioritások, úgy mint az energia, a hulladék és a víz közötti szinergiákat
- a zöld növekedést szolgáló innovatív technológiák igényét, az ipar speciális szükségleteit
- az intelligens szakosodás követelményeit
- felsőoktatás terén erősödő versenyből adódó szakmai kihívásokat

- a gazdasági összefüggéseket, külön figyelemmel az átalakuló EU pénzügyi támogatási rendszerekre
- rangos nemzetközi tudományos és projektalapú együttműködéseknek való minőségi megfelelés szükségleteit.

Hivatkozások

- [1] *Diplomán túl - A bolognai rendszer és az új szakok* [online] Elérhető: https://www.felvi.hu/diploman_tul/munkaadoknak/szolgalattas_cikk_bolognai [Megtekintve 2018.09.05]
- [2] *Duális Diploma* [online] Elérhető: <http://www.dualisdiploma.hu/> [Megtekintve 2018.08.15]
- [3] Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem [online] Elérhető: <http://vkkt.bme.hu/node/602?language=hu> [Megtekintve 2018.09.05]
- [4] Óbudai Egyetem [online] Elérhető: <https://www.uni-obuda.hu/en/faculties-and-schools/sandor-rejto>. [Megtekintve 2018.09.02]
- [5] Debreceni Egyetem [online] Elérhető: <https://eng.unideb.hu/en/node/235>. [Megtekintve 2018.09.05]
- [6] Miskolci Egyetem [online] Elérhető: <http://mfk.uni-miskolc.hu/wp/en/>. [Megtekintve 2018.09.05]
- [7] Pécsi Tudományegyetem [online] Elérhető: <https://english.mik.pte.hu/>. [Megtekintve 2018.09.04]
- [8] Szegedi Tudományegyetem [online] Elérhető: <http://www2.sci.u-szeged.hu/>. [Megtekintve 2018.09.04]
- [9] Soproni Egyetem [online] Elérhető: <http://www.uniwest.hu/index.php/2369/?&L=1>. [Megtekintve 2018.09.04]
- [10] Nemzeti Közszolgálati Egyetem [online] Elérhető: <https://en.uni-nke.hu/>. [Megtekintve 2018.09.03]
- [11] Szent István Egyetem [online] Elérhető: <http://mkk.sziu.hu/>. [Megtekintve 2018.09.02]
- [12] Széchenyi István Egyetem [online] Elérhető: http://uni.sze.hu/en_GB/bsc-ba-courses. [Megtekintve 2018.08.30]
- [13] Pannon Egyetem [online] Elérhető: <http://mk.uni-pannon.hu/index.php/institute-of-environmental-engineering>. [Megtekintve 2018.08.30]
- [14] Kaposvári Egyetem [online] Elérhető: <http://www.english.ke.hu/>. [Megtekintve 2018.09.03]
- [15] Felvi.hu – Szakleírás [online] Elérhető: https://www.felvi.hu/felveteli/szakok_kepzesek/szakleirasok/!Szakleirasok/index.php/szak/55/szakleiras [Megtekintve 2018.08.30]