

# ÖNÉRTÉKELÉS

## a környezetmérnöki szakok 2019/2020. tanévről

## Tartalomjegyzék

0: A szak alapadatai .....	3
A) MILYEN KÉPZÉSI HELYEN, MILYEN KÉPZÉSI FORMÁBAN INDUL A SZAK.....	3
B) A KÉPZÉS SZEMÉLYI FELTÉTELEI .....	3
C) A KÉPZÉSI ÉS KIMENETI KÖVETELMÉNYEK BEN FELSOROLT KOMPETENCIÁK ELSAJÁTÍTTATÁSÁNAK BEMUTATÁSA .....	4
D) A SZAKON FOLYÓ KÉPZÉS TUDOMÁNYOS HÁTTERE.....	6
E) A SZAKON FOLYÓ KÉPZÉS INFRASTRUKTURÁLIS FELTÉTELEI.....	8
F) A TERVEZETT ÉS MEGVALÓSULT HALLGATÓI LÉTSZÁM. ....	9
1. Felvételi adatok.....	10
3. Tantárgyi teljesítések .....	15
4. Záróvizsga értékelése.....	20
5. A képzési folyamat és eredményei (MAB KÖVETELMÉNY) .....	21
6. Minőségbiztosítás, minőségfejlesztés .....	25
7. Felhasználói szempontok, kapcsolati formák .....	26
8. Intézkedési javaslatok .....	27
8.1. Intézkedési javaslatok 2018-ban: .....	27
8.2. Intézkedési javaslatok megvalósulása 2019-ben .....	27
8.3. Intézkedési javaslatok 2020-ra:.....	27
9. C-SWOT analízis.....	28

A kiadásért felelős: Dr. Domokos Endre	2/28 oldal	Szakfelelős: Dr. Domokos Endre
---	------------	-----------------------------------

## O: A szak alapadatai

### A) MILYEN KÉPZÉSI HELYEN, MILYEN KÉPZÉSI FORMÁBAN INDUL A SZAK

A képzés helye: Veszprém  
 A képzés formái: Km B.Sc. nappali  
 Km M.Sc. nappali  
 Km M.Sc. levelező  
 Km M.Sc. levelező (angol nyelvű)

Szakfelelős: Dr. Domokos Endre

### B) A KÉPZÉS SZEMÉLYI FELTÉTELEI

#### A szakfelelős és a szakirányfelelősök

Felelősök neve <i>szf: szakfelelős, szif: szakirányfelelős a szakiránya megadásával</i>		Tudományos fokozat /cím	Munkakör ( <i>e/f tan/ e/f doc.</i> )	FOI-hez tartozás ( <i>AT</i> vagy <i>AE</i> )	Milyen szak(ok) felelőse	Hány kredit felelőse a szakon / az intézményben
Dr. Domokos Endre	szakf	PhD	e.doc.	AT	Km B.Sc. Km M.Sc.	B.Sc. 10/10 M.Sc. 20/20

## C) A KÉPZÉSI ÉS KIMENETI KÖVETELMÉNYEKBE FELSOROLT KOMPETENCIÁK ELSAJÁTÍTÁSÁNAK BEMUTATÁSA

A szak kimeneti céljával kitűzött **általános és szakmai kompetenciák** (KKK 7. pontja) elsajátításának megvalósítási terve: *az adott kompetenciák megszerzését biztosító tantárgyak, oktatási módszerek és gyakorlatuk.*

### Szakmai kompetenciák a Km B.Sc. szakon:

- A hallgatók tanulmányaik elvégzésekor rendelkeznek „a többciklusú, lineáris felsőoktatási képzési szerkezet bevezetésének egyes szabályairól és az első képzési ciklus indításának feltételeiről” szóló kormányrendeletben előírt, a végzettségi szinteket leíró általános (nem szakspecifikus) kompetenciákkal;
- Képesek környezeti elemek és rendszerek mennyiségi és minőségi jellemzőinek vizsgálatára, mérési tervek összeállítására, azok kivitelezésére és az adatok értékelésére;
- Rendelkeznek környezetvédelmi kárelhárítás módszereinek ismeretével, képesek részt venni a kárelhárítás előkészítésében és a kárelhárítás lebonyolításában;
- Képesek vízgazdálkodási feladatok megoldására, döntés-előkészítésre;
- Víz és szennyvíztisztítási technológiák üzemeltetésére és optimalizálására;
- Részvételre a szilárd és folyékony kommunális hulladékok kezelési technológiáinak üzemeltetésében;
- Képesek a környezetvédelmi eljárások (műveletek, berendezések, készülékek) értékelésére, kiválasztására, tesztelésére, az üzemvitel ellenőrzésére, szaktanácsadásra;
- Környezetvédelmi megbízotti, referensi stb. feladatok ellátására
- Környezetvédelmi szakértői, tanácsadói, döntés-előkészítési munkában való részvételre.
- Hatásvizsgálatok végzésére és hatástanulmányok összeállítására.
- Közigazgatási, önkormányzat környezetvédelmi (település környezetvédelmi) hatósági, ellenőri, szakértői munkaköréinek betöltésére.
- Települési környezetvédelmi program készítésére.
- Oktatási, környezetpolitikai, konfliktuskezelési, menedzseri tevékenységre.
- Környezetvédelmi létesítmények – víz- és szennyvíztisztító telepek, veszélyes, kommunális hulladéktároló, hulladék-égető mű, stb. – üzemeltető szervezeteiben mérnöki, üzemviteli feladatainak ellátására.
- A környezeti eljárások menedzsmentjére.

### Szakmai kompetenciák a Km M.Sc. szakon:

*A mesterfokozat birtokában az okleveles környezetmérnökök - a szakirányokat is figyelembe véve - képesek:*

#### a) a mesterképzési szakon szerezhető ismeretek:

- a környezetvédelmi szakmához kötött elméleti és gyakorlati ismeretek, azoknak megfelelő szintű elméleti és gyakorlati alkalmazása,
- a képzés szakterületén az alapvető kutatási irányok, valamint az alapvető gyakorlati módszerek és megoldások mélyreható ismerete, önálló kutatás-fejlesztési készség,
- a kutatáshoz vagy tudományos munkához szükséges, széles körben alkalmazható problémamegoldó technikák ismerete,
- környezetvédelmi vizsgálatok (környezeti analitika, monitorozás) végzése,
- elemző, értékelő készség a környezettel kapcsolatos műszaki, gazdasági és társadalmi hatások, kapcsolatok vonatkozásában,
- országos és regionális jelentőségű koncepciók és programok környezetre gyakorolt hatásainak vizsgálata és értékelése,
- a szakterülethez kapcsolódó aktuális tudományos munkák ismerete, kritikus értékelése, a megszerzett ismeretek kreatív alkalmazása,

- környezeti elemek és rendszerek mennyiségi és minőségi jellemzőinek vizsgálatára mérési tervek összeállítása, azok kivitelezése és az adatok értékelése,
- a fenntartható fejlődést biztosító technikák, technológiák felhasználásának ismerete, optimális megválasztása, irányítása,

**b) a mesterképzési szakon végzettek alkalmasak:**

- vízellátási, vízkezelési és szennyvíztisztítási technológiák tervezésére és irányítására,
- levegőtisztaság-védelmi technológiák tervezésére és működtetésére,
- kommunális és veszélyes hulladékok kezelési technológiáinak tervezésére és irányítására,
- kommunikációs és kooperációs készség az állami (hatósági), önkormányzati és társadalmi, valamint civil szervezetek környezetvédelmi munkájának és akcióinak összehangolására, irányítására,
- a környezet védelmét koordináló központi és helyi igazgatási szervek tevékenységének ellátására,
- közigazgatási, önkormányzati környezetvédelmi hatósági, ellenőrzési, szakértői munkakörök ellátása,
- önkormányzati környezetvédelmi tevékenység szervezése, irányítása,
- részvétel a környezetvédelmi szakértői, tanácsadói, döntés-előkészítési munkában,
- települési környezetvédelmi koncepció készítése,
- vezetői ismeretek alkalmazása;
- környezetvédelmi eljárások (műveletek, berendezések, készülékek) tervezésére, kiválasztására, tesztelésére, az üzemvitel ellenőrzésére, szaktanácsadásra,
- talajvédelmi technológiák tervezésére és irányítására,
- környezetközpontú irányítási rendszerek kiépítésére,
- környezeti hatástanulmányok, felülvizsgálatok irányítására, elkészítésére,
- a megszerzett tudás alkalmazására és gyakorlati hasznosítására, a problémamegoldó technikák felhasználására,
- a tudományágban megszerzett szakmai információk, felmerülő új problémák, új jelenségek feldolgozására,
- a lehetőségek szerinti helytálló bírálatok vagy vélemények megfogalmazására, döntéshozatalra, következtetések levonására,
- a problémák megértésére és megoldására, eredeti ötletek felvetésére,
- önművelésre, önfejlesztésre, az ismeretek elmélyítésére, bővítésére,
- ismereteik alapján a hazai és nemzetközi műszaki és természettudományos szakmai munkába, közéleti tevékenységbe bekapcsolódni, abban alkotó módon közreműködni,
- tanulmányaikat Ph.D képzés keretében folytatni;

**c) szakképzettség gyakorlásához szükséges személyes adottságok és készségek:**

- kreativitás, rugalmasság,
- probléma felismerő és megoldó készség,
- intuíció és módszeresség,
- tanulási készség és jó memória,
- széleskörű műveltség,
- információ-feldolgozási képesség,
- környezettel szembeni érzékenység,
- elkötelezettség és igény a minőségi munkára,
- pozitív hozzáállás a szakmai továbbképzésekhez,
- kezdeményező, illetve döntéshozatali képesség, személyes felelősségvállalás,
- alkalmasság az együttműködésre, a csoportmunkában való részvételre, kellő gyakorlat után vezetői feladatok ellátására.

A fejlesztés eredményességét a környezetmérnöki tantervekben szereplő tárgyak számonkérési módjával (gyakorlati jegy, kollokvium, tervezési feladat, diplomamunka és záróvizsga) vizsgáljuk. A záróvizsgákat követően a Környezetmérnöki Szakterületi Bizottság (KSZB) értékeli és véleményezi az eredményeket és intézkedéseket kezdeményez, figyelembe véve az Záróvizsga Bizottság intézményi és külső szakértőinek véleményét.

## D) A SZAKON FOLYÓ KÉPZÉS TUDOMÁNYOS HÁTTERE

A szak tudományágában országosan elismert szakmai műhely(ek) tudományos (alkotói, K+F, *művészeti*) programja

Az oktatásban részvevő Környezetmérnöki Intézetben és társ tanszékein működő tudományos műhelyek munkája nagymértékben támogatja a környezetmérnöki alap- és mesterképzést valamint a hallgatók önálló kutatási munkáit (TDK, tervezési feladat, diploma munka).

Ezek a következők:

### ***Szennyvíztisztítási technológiák tudományos műhely:***

Napjaink legnagyobb biotechnológiai iparágában, a szennyvíztisztításban folyamatos kapacitásbővítés és műszaki fejlesztés szükségszerű a tisztítási igények szigorodása következményeként. A tisztítást végző biomassza hordozó-felületen történő immobilizálása az utóbbi években több okból is egyre inkább az érdeklődés középpontjába került. K+F együttműködések keretében előrehaladott kutatások folynak különböző biofilm hordozók alkalmazhatóságának pontosítására, tisztítási kapacitásnövelő hatásának meghatározására. Napjainkra 6 folyamatos üzemű reaktor került beüzemelésre, amelyekkel a laboratóriumi gyakorlataik során a hallgatók megismerkednek, az üzemelési paraméterekre és a folyamatok nyomonkövetésére vonatkozó on-line méréseket végeznek.

### ***Környezeti monitoring tudományos műhely***

Az EU elvnekek megfelelően a mobil, akkreditált mérési adatok szolgáltatásához a CO monitorozására az EN 14626 szabványban rögzített NDIR (*nemdiszperz infravörös fényabszorbancia*), a NO<sub>x</sub> monitorozására az EN 14211 szabványban rögzített kemilumineszcensz, az ózon monitorozására az EN 14625 szabványban rögzített UV (ultraibolya) fényabszorbancia, a SO<sub>2</sub> monitorozására az EN 14212 szabványban rögzített UV fotoluminenciás módszer elvén működő egységeket a környezeti levegő fizikai állapotát monitorozó (*meteorológia*) egységgel együtt beszereztük. A szállópor monitorozására az ISO 7708 és EN 12341 szabványban rögzített, β-sugár abszorbancia elven működő monitort a kiszolgáló (*mintavevő, nullázó és kalibráló*) egységek, az adatgyűjtő és továbbító rendszerrel mérési rendszerbe foglaltuk. A mobil rendszer alkalmazásával a mérések pontossága jelentősen nő és a környezetminőség értékelésére alkalmazott mérési adat megbízhatósága összehasonlítható az EU bármely más pontján mért adatok megbízhatóságával. A kialakítás folyamatában lévő mérőrendszert – a mintavételezéstől a környezetbiztonsági monitoring adatfeldolgozás és megjelenítés folyamatával bezáróan- akkreditáltatjuk. A rendszer előnye, hogy nemzetközileg elfogadott, szabványosított módszert alkalmaz az adott szennyező komponens koncentrációjának meghatározásához, s alkalmas a kevésbé pontos, de gyors mérési eredmények szolgáltatására kifejlesztett és fejlesztés alatt álló módszerek gyors ellenőrzésére.

### ***Környezeti katalízis, levegőtisztaság védelem tudományos műhely***

A környezetvédelmi technológiákban alkalmazandó katalizátorok katalitikus tulajdonságainak megértése szempontjából kulcsfontosságú a hordozóra felvitt aktív komponens (*fémek és fémoxidok*) felületi tulajdonságainak ismerete. A minták felületi tulajdonságainak vizsgálatára különböző módszereket (BET, XRD, FTIR, SEM) alkalmazunk. Feltárjuk a felületkezelés hatására kialakult felületi tulajdonságok, a katalitikus aktivitás és az aktív helyek közötti kapcsolatot (*a katalitikus aktivitás mérésekre kifejlesztett eszközökkel/módszerekkel rendelkezünk: differenciális Berty-típusú reaktor, integrális csőreaktorok, mikroreaktorok akár atmoszférikus nyomásnál kisebb nyomáson, stb.*).

### ***Hulladékszegény technológiák, hulladékgazdálkodás és lokalitások fenntarthatósága tudományos műhely***

A KMI a kommunális hulladékkezelés vonatkozásában az Európai Unió irányelvekkel összhangban a külső partnerekkel együttműködésben (Királyszentistváni Regionális Hulladékkezelő) folytatunk kutatómunkát.

Jelenleg futó, és ígéretesnek tűnő kutatási témáink: Új típusú építőelem kifejlesztése hulladéknak minősülő anyagokból, ritkaföldfémek kinyerésének kutatása hulladékokból, vörösiszap hulladék ipari célú felhasználásának kutatása. Mindegyik témában együttműködünk a Pannon Egyetem más intézeteivel, valamint ipari partnereinkkel.

Kutatási és oktatási tevékenységünkben kiemelt szerepet kapnak az Észak-Baltoni Hulladékgazdálkodási Rendszerrel kapcsolatos témák, ennek megfelelően szoros szakmai kapcsolatban állunk az Észak-Baltoni Hulladékgazdálkodási Kft-vel, valamint a Veszprémi Közülemi Zrt-vel. Ezt az is bizonyítja, hogy a tavalyi

évtől kezdve vendéglelőadókként fogadjuk oktatási óráinkon ipari partnereink vezető munkatársait, valamint a vállalkozásokkal közösen kutatási terveken dolgozunk.

#### **Felületanalitikai tudományos műhely**

*A Csoport főbb szakmai eredményei:* Kaolinit organokomplexek szerkezetvizsgálatai termikus, röntgendiffrakciós és rezgési spektroszkópiai módszerekkel, validálásuk MM, DFT és ab initio módszerekkel; Többlépcsős interkalációs módszerek kidolgozása agyagásvány nanostruktúrák előállítására érdekében; Módszer kidolgozása agyagásvány nanostruktúrák polimer mátrixba való beágyazására; Módszer kidolgozása víz- és alkohol oldható huminanyag frakciók kinyerésére barnaszénből: oxidatív extrakciós körülmények optimalítása.

Kiemelendő, hogy az agyagásványok/huminanyagok szerkezeti/kémiai jellemzése a kárelhárítási, kármentesítési technológiák fejlesztése területén közvetlenül is hasznosíthatók (adszorbensek, szádfal töltetek, talajjavítók, kiporzás-csökkentő organominerális komplexumok és nanokatalizátorok).

*A résztémák, melyek az elmúlt években beépültek a tananyagba:* A talaj szeretlen komponensei, különös tekintettel az agyagásványokra; A talaj szennyezésmegkötő képessége: interkalációs folyamatok, kolloid felületek ioncserélő tulajdonságai; A talaj organominerális komplexumai.

A **Radiokémiai és Radioökológiai Intézetben** (mint a képzésben jelentős szerepet betöltő társintézetben) két tudományos műhely létezik.

#### **1. Radiokémia Tudományos Műhely**

Főbb szakmai eredmények:

Radioaktív kontaminációs és korróziós folyamatok átfogó tanulmányozása különböző szerkezeti anyagokon; Hatékonyabb, kevesebb radioaktív hulladékot termelő és kisebb sugárterhelést eredményező kémiai dekontaminációs technológiák kifejlesztése; Vízkémiai, kontaminációs és korróziótermék transzport folyamatok elemzése atomerőművekben; In-situ radioizotópos nyomjelzéses módszerek fejlesztése és alkalmazása a szorpciós és transzport folyamatok vizsgálatára; Korróziós szempontból fontos anionok - klorid, szulfát, foszfát, kromát stb. - ionok felületi megkötődésének in situ mérése ipari jelentőségű szerkezeti anyagokon.

*A résztémák, melyek az elmúlt években beépültek a tananyagba:* Atomerőművi dekontamináció; Radioizotópos nyomjelzéstechika; Nukleáris korrózió.

#### **2. Radioökológia Tudományos Műhely**

Főbb szakmai eredmények:

TENORM anyagoktól származó sugárterhelés, és ezt befolyásoló paraméterek meghatározása; A radonkoncentrációt és ezt befolyásoló paraméterek vizsgálata, a sugárterhelést befolyásoló tényezők meghatározása; Ivóvizek, ásványvizek radionuklid koncentrációjának meghatározása; A radon emanációt, exhalációt befolyásoló paraméterek meghatározása; Sugárterhelést csökkentő beavatkozások kidolgozása; Természetes eredetű sugárforrásoktól származó lakossági, munkahelyi sugárterhelés meghatározása; Radioaktív hulladékok kioldódásának meghatározása betonmintákból; Radioaktív izotópok terjedésének modellezése; Toron mérési módszereinek vizsgálata; Alfaszpektrometriai mérési módszerek fejlesztése.

*Résztémák, melyek az elmúlt években beépültek a tananyagba:* Természetes eredetű sugárzások; Természetes eredetű sugárzások mérése; Sugárterhelés számítása; Sugárterhelés csökkentési módszerek;

Felismerve annak szükségességét, hogy a környezetmérnöki szakismeretek teljes vertikumát lefedő kompetenciákat kell közvetítenünk a hallgatók felé, az elmúlt időszakban az alábbi területek jelentős fejlesztését, tudományos műhelyekké szervezését céloztuk meg:

#### **Robotika:**

A környezetvédelem területén egyre inkább elterjedő automatizálás, automatikus mintavevő rendszerek és mintavevő robotok oktatását mi is bevezettük a graduális képzésbe.

Tehetséggondozó program keretében hallgatóink megismerkedhetnek a **robotok építésével, programozásával**. A munka során több programozási felület (C, C++, VB) és keretprogram (Mathlab, Labview) megismerésére kerül sor, beleértve az előnyöket és korlátokat is. A csoport eredményességét mutatja, hogy a legjobbak második helyezést értek el a National Instruments országos mérnökversenyén.

#### **Zaj- és rezgésvédelem:**

Az érdeklődő hallgatók a KMI **zaj- és rezgésvédelmi szakértői tevékenységéhez** kötődő mérési munkákban vehetnek részt, megismerik egy akkreditált laboratórium működését, annak adminisztrációs protokollját.



**Számításos kémia:**

A környezet- és zöld technológiákban a felületek és a határfelületek jellemzése kiemelt fontosságú, amelyek kísérletes módszerekkel való leírása rendkívül vegyszer- idő és költség igényes feladat. Ezeknek a rendszereknek a számításos kémia módszereivel való megközelítése az erőforrások minimalizálását jelenti az alábbi, általunk művelt területeken: katalízis, szennyvíztisztítás biofilmekkel, nanokompozitok.

**E ) A SZAKON FOLYÓ KÉPZÉS INFRASTRUKTURÁLIS FELTÉTELEI**

A képzés tárgyi feltételei, a rendelkezésre álló infrastruktúra:
Szak képzésének feltételeit a Környezetmérnöki Intézet mellett a Mérnöki Kar más Intézeteinek infrastruktúrája biztosítja.
Számítástechnikai, oktatástechnikai ellátottság:
<p><b>Mobil környezetvédelmi mérőlaboratórium (levegőtisztaság-védelem)</b> A KMI a Regionális Tudásközpont és a szakképzési támogatások segítségével megtervezték és megvalósították a környezet több elemére (<i>de elsősorban a környezeti levegő minőségére</i>) kiterjedő mobil környezetellenőrző laboratóriumot, amelyet mind kutatásra, mind az alap- és mesterképzésben résztvevő KM hallgatók oktatására, valamint a tématerületre szakosodott PhD hallgatók kutatómunkáinak támogatására is alkalmas.</p> <p>Az emissziós/imissziós vizsgálatokat GC-QMS mérőrendszer egészíti ki. Az Intézetben kiépített és korszerű laboratórium áll rendelkezésre levegőtisztaság-védelmi kutatásokra, pl.: denox és VOC mentesítés.</p> <p><b>Szennyvíz laboratórium</b> A 4 db laboratóriumi méretű SBR-típusú szennyvíztisztító reaktor korszerű on-line pH és hőmérsékletméréssel és számítógépes vezérléssel van ellátva. Ennek köszönhetően a szennyvíztisztításban előforduló főbb paraméterek beállíthatók és az üzemeltetési körülmények jól modellezhetők.</p> <p><b>Térinformatikai laboratórium</b> A laboratórium 9 korszerű, legújabb szoftverekkel (ArcGIS, QGIS) felszerelt számítógéppel biztosítja a hallgatók TIR szakterületen való képzését. Az infrastruktúra jelentős részét szakképzési hozzájárulásból illetve adományokból alakítottuk ki.</p> <p><b>Anyagvizsgáló laboratórium (környezet analitikai/technológiai kutatás/oktatás céljára)</b> <b>A rezgési spektroszkópiai laboratórium</b> jelenleg 2 db FTIR, 1 db FT-Raman és 1 db diszperziós Raman készüléket tartalmaz. 1 db infrakészülékhez DRIFT és IRES optikai feltét kapcsolódik, 1 db optikai padhoz IR mikroszkóp (FPA, MCT és DTGS detektorokkal) és ATR/mikroATR optikai feltét tartozik. A diszperziós Raman mikroszkóp 2 gerjesztőlézerrel működik. Jelenlegi felszereltségével a Laboratórium az országban az egyik legmodernebb, de nemzetközi összehasonlításban is megállja a helyét.</p> <p>A felületvizsgálatokat, a környezeti minták analízisét, a környezetbarát termékfejlesztést a <b>morfológiai laboratóriumban</b> elhelyezett Micromeritics Pulse Chemisorb 2705, Carlo Erba Porosimetro pórus- és fajlagos felület mérő készülék szolgálja.</p> <p>További, oktatást segítő anyagvizsgáló berendezések: Derivatograph-PC, TG-MS rendszer. Klasszikus analitikai és kisműszeres laboratórium a környezetanalitikai kurzus oktatására;</p>
Könyvtári ellátottság; a papíralapú, illetve elektronikus elérhető fontosabb szakmai folyóiratok és a szak szempontjából fontos szakkönyvek könyvtári, ill. internetes elérhetősége
<p>Az Egyetemi könyvtárban lévő szakkönyvek (Aleph rendszer <a href="http://193.6.34.220:8992/F">http://193.6.34.220:8992/F</a>), és folyóiratok (<a href="http://konyvtar.uni-pannon.hu/hu/node/261">http://konyvtar.uni-pannon.hu/hu/node/261</a>) biztosítják a hallgatók felkészülésének támogatását. Ugyancsak fontosak a könyvtár honlapján (<a href="http://konyvtar.uni-pannon.hu/hu">http://konyvtar.uni-pannon.hu/hu</a>) keresztül elérhető on-line adatbázisok, folyóirat bázisok (pl. EISZ, SFX, METALIB, DIGITOOL).</p> <p>A <a href="http://mkweb.uni-pannon.hu/tudastar/">http://mkweb.uni-pannon.hu/tudastar/</a> honlapon a B.Sc. és M.Sc. képzés elvégzéséhez szükséges</p>

A kiadásért felelős:

Dr. Domokos Endre

8/28 oldal

Szakfelelős:

Dr. Domokos Endre



jegyzetek 98%-a elérhető magyar nyelven.

Tapasztalataink szerint a Moodle rendszert használó szervezeti egységek részéről az alapképzésben két intézet kivételével 100%-os a feltöltöttség. Megjegyzendő, hogy a 100%-os intézetek csupán 1-5 tantárgyat gondolnak a szakon. A Környezetmérnöki Intézet Moodle használata a korábbi 74-78%-ról 87%-ra emelkedett. Az M.Sc. oktatásban egyre növekvő arányban használják az oktatók a rendszert. A szakirányos tárgyak esetében sajnos nincs ilyen javulás. A kari elvárásnak megfelelően ezen a hozzáálláson feltétlenül javítani kell. Ugyanakkor azt is meg kell jegyezni, hogy az alacsony mester szakos hallgatói létszám miatt lényegesen egyszerűbb a hallgatókkal a kommunikáció e-mail-en keresztül egyrészt abból adódóan, hogy az idősebb hallgatói korosztály idegenkedik a Moodle-rendszer használatától, másrészt a végzetek részéről megnyilvánuló segítőkészség miatt nem igénylik azt.

A hallgatói tanulmányok eredményes elvégzését segítő további szolgáltatások, juttatások, a biztosított taneszközök (*tankönyv, jegyzet* ellátás, stb.)

A modernizált Egyetemi Könyvtár és Levéltár korszerűen kialakított módon biztosítja a hallgatók kézi könyvtári és digitális tananyagokkal történő ellátását. Emellett a Környezetmérnöki Intézetben rendelkezésre áll egy gyűjtemény, mely több mint 700 angol nyelvű szakkönyv digitális változatát tartalmazza. Egyes tárgyakhoz készített jegyzetek, szakkönyvek az Egyetemi Könyvesboltban beszerezhetők. Előadásvázlatok, segédanyagok, mintapéldák, azok megoldásai minta zárthelyik a Moodle e-learning rendszeren keresztül érhetőek el a hallgatók számára.

Az oktatás egyéb, szükséges feltételei

A Környezetmérnöki Intézet honlapja <http://mk.uni-pannon.hu/index.php/kmi-hu>, melyen a hallgatók napra kész információkat kapnak a szakmai gyakorlatokról, a tervezési feladatokkal (*korábban fogadó cégek listája, gyakorlattal kapcsolatos elvárások*) kapcsolatban, valamint az államvizsgára vonatkozóan.

## F) A TERVEZETT ÉS MEGVALÓSULT HALLGATÓI LÉTSZÁM.

Az utóbbi években folyamatosan csökkent a környezetmérnöki szakra jelentkezők száma összes száma, ami sajnálatos módon országos tendencia tekintettel arra, hogy az elmúlt években felmerülő társadalmi és nemzetgazdasági igényeket (álláshelyeket) a környezetvédelem területén a végzett mérnökök már betöltötték és a generációváltástól még távol vagyunk. Az első helyen jelentkeztettek száma, illetve a felvettek száma szintén csökken. A csökkenés a szak iránti érdeklődést az új felvételi rendszer is negatívan befolyásolta. A hallgatói visszajelzések alapján a levelező MSc hallgatók nagyon elégedettek a képzés színvonalával, amit tovább erősít a projekt-alapú oktatás bevezetése. Értéknek tekinthető az is, hogy esetenként több évtizedes munkatapasztalattal rendelkező hallgatók a fiatalabb korosztályra jó hatással vannak elsősorban a felelősség és a szakmai tisztesség kialakítása tekintetében. Közvetlenül megismerik a munkaerőpiac lehetőségeit, korlátait és élő kapcsolatokat alakíthatnak ki. Egy-egy évfolyamon rendkívül kreatív munkacsoportok alakulnak ki a tervezési feladatok kidolgozása során. A nappali MSc képzés esetében (*figyelembe véve az alacsony hallgatói létszámot*) hallgatói kérelemre, oktatói hozzájárulással, oktatási dékánhelyettesi engedéllyel tömbösített képzés folyik, emellett a hallgatók egy-egy kutató csoporthoz, projekthez kapcsolódhatnak érdeklődési területüknek megfelelően. Ugyanakkor a kényszerűségnek pozitív eredményei is vannak: a blokkosított képzés alkalmazásával felszabadult időt a hallgatók kutatási projektekre fordítva egyrészt a folyamatos tanári, mentori/konzulensi ellenőrzés miatt a bennük lévő maximumot tudják kihozni magukból, amely a tehetséggondozás, illetve a PhD hallgatók létszámnövelésének egyik alternatívája is lehet.

Az oktatói közösség felvállalja a kiscsoportos képzést, a leterheltség, a működési költségek külső forrásokból való biztosításának kényszere ellenére is bízva abban, hogy a más szakok néhány évvel ezelőtt tapasztalt kereslet-csökkenéséhez hasonlóan egy-két év múlva megnő az érdeklődés a szakma iránt. Ezt sajnós a környezetállapot egyre mélyülő válsága nagy bizonyossággal vetíti előre.

A kiadásért felelős:

Dr. Domokos Endre

9/28 oldal

Szakfelelős:

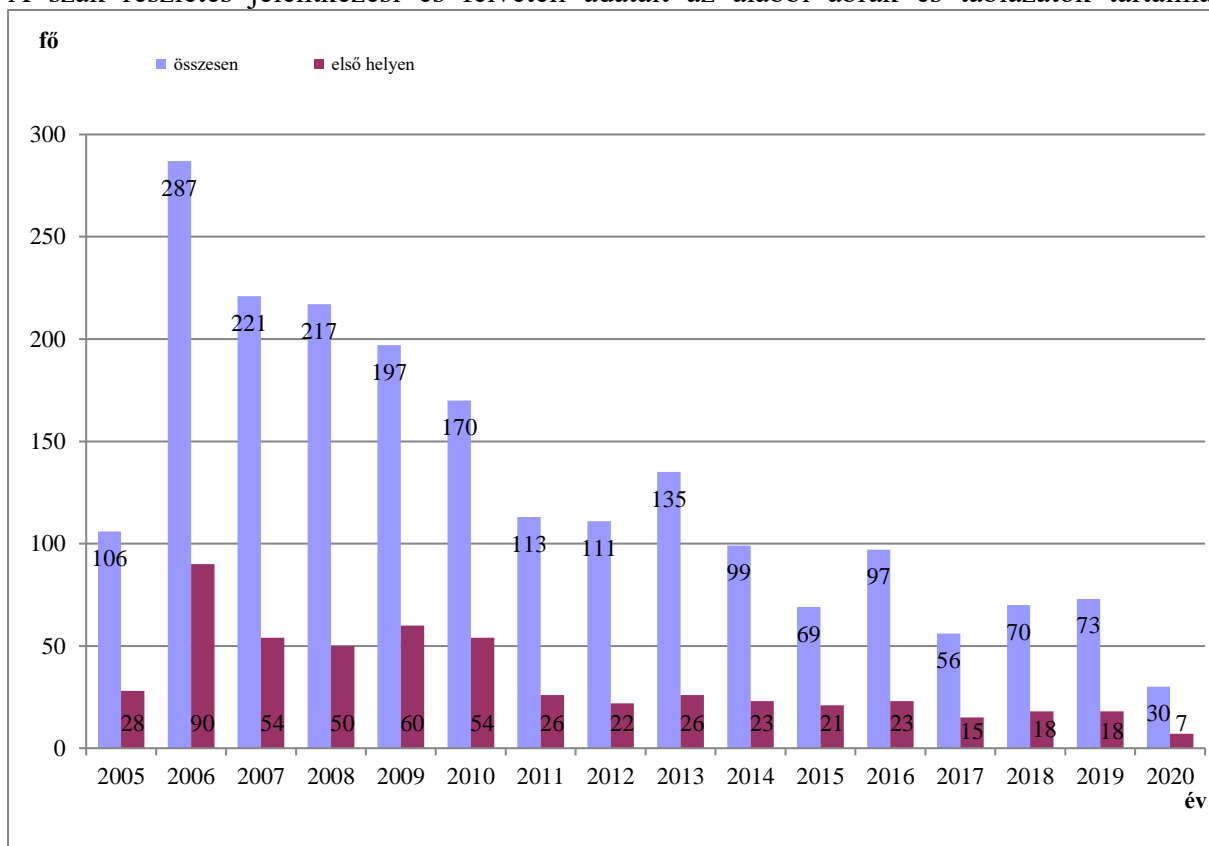
Dr. Domokos Endre

## 1. Felvételi adatok

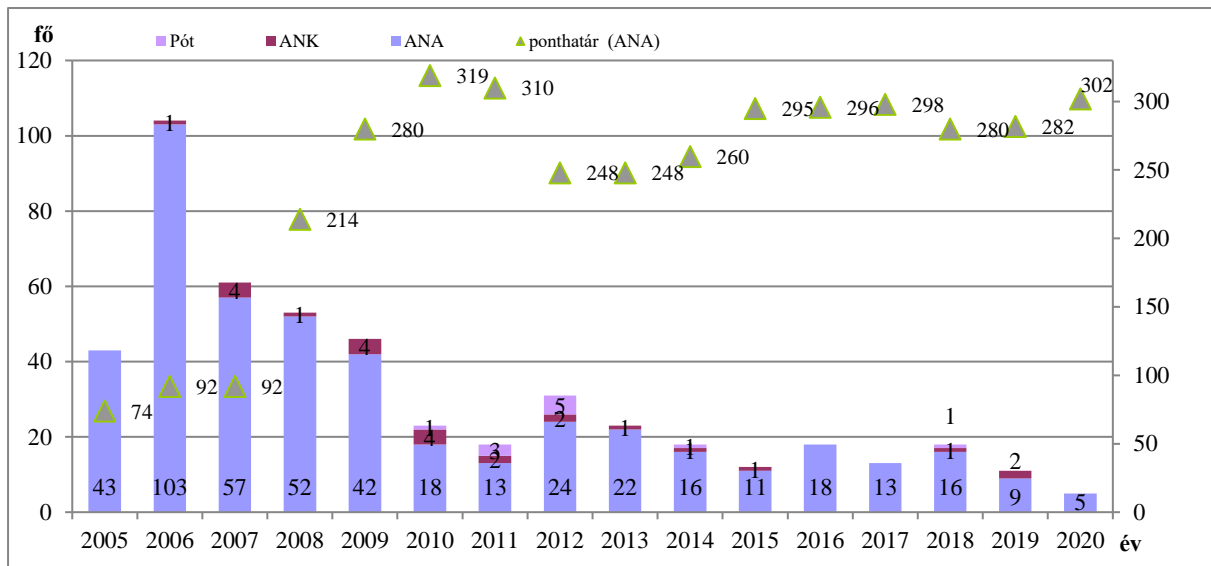
### Alapszak

A környezetmérnöki alapszak iránt érdeklődők száma a tavalyihoz képest közel 60%-kal csökkent. Ez a csökkenés a felvett hallgatók számában is megmutatkozott. Idén, a szakgimnáziumok átalakult képzési követelményeinek köszönhetően másfélszer annyi hallgató érkezett gimnáziumból, mint szakgimnáziumból. Érdekesség, hogy idén nem vettünk fel veszprém megyei hallgatót. A kis felvételi számok miatt azonban a hallgatók területi eloszlásának kicsi a jelentősége. A társintézmények felvételi létszámában az SZIE kivételével mindenhol csökkenés figyelhető meg. A Pannon Egyetem közel 60%-os csökkenése így sem mondható megnyugtatónak, ugyanis a szak jövője kérdésessé vált. A felvettek számát tekintve továbbra is a BME a vezető intézmény, azonban vezető szerepe egyre kevésbé egyértelmű. Az országos szinten is kis hallgatói létszámmal rendelkező szakon túl sok intézmény osztozik.

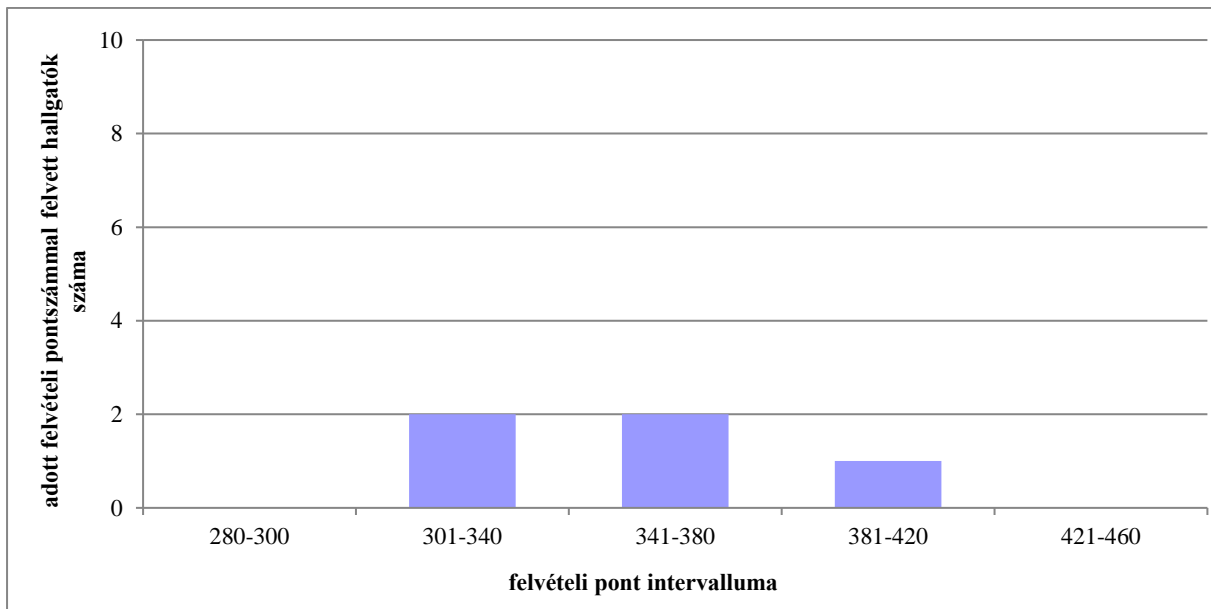
A szak részletes jelentkezési és felvételi adatait az alábbi ábrák és táblázatok tartalmazzák.



1. ábra A környezetmérnöki alapszakra jelentkező hallgatók aránya 2005-től



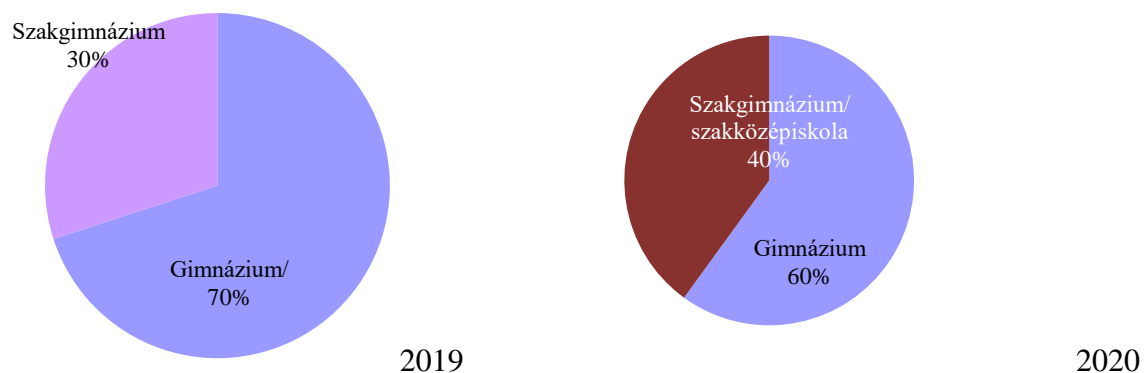
2. ábra A környezetmérnöki alapszakra felvett hallgatók száma 2005-től



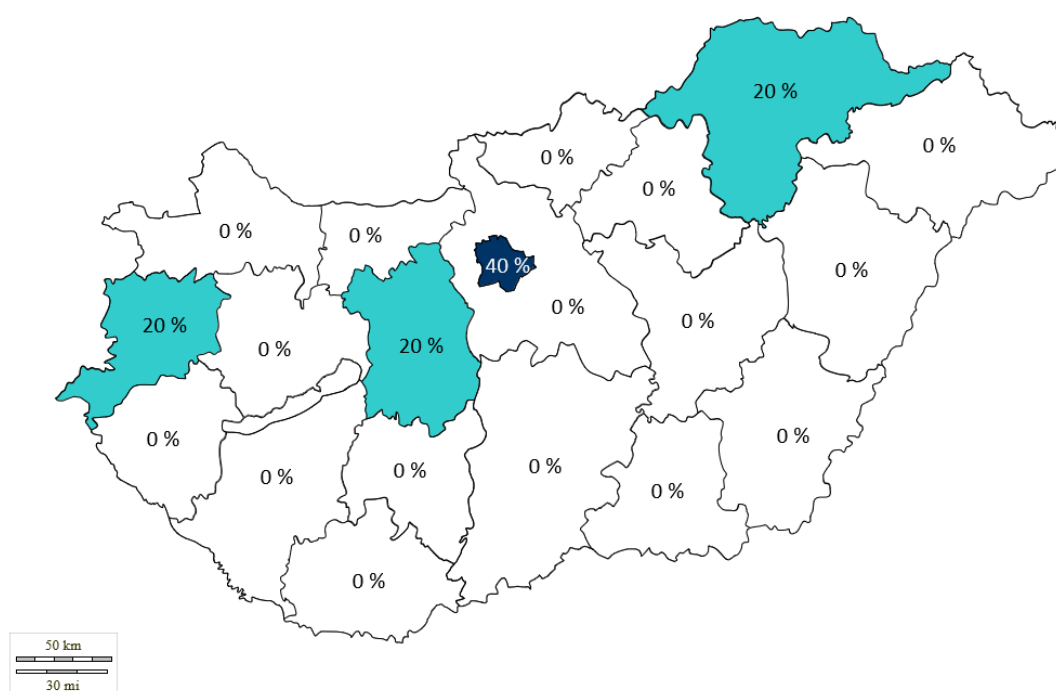
3. ábra A környezetmérnöki alapszakra felvett hallgatók felvételi pontjainak eloszlása

15. táblázat A környezetmérnöki alapszakra felvett hallgatók száma középiskolánként

Intézmény	MK-KM-B02
Balassi Bálint Nyolcévfolyamos Gimnázium	1
Budapest XVIII. Kerületi Vörösmarty Mihály Ének-zenei Nyelvi Általános Iskola és Gimnázium	1
Herman Ottó Környezetvédelmi és Mezőgazdasági Szakképző Iskola és Kollégium	1
Neumann János Gimnázium, Szakgimnázium és Kollégium	1
Székesfehérvári SZC I. István Középiskolája	1



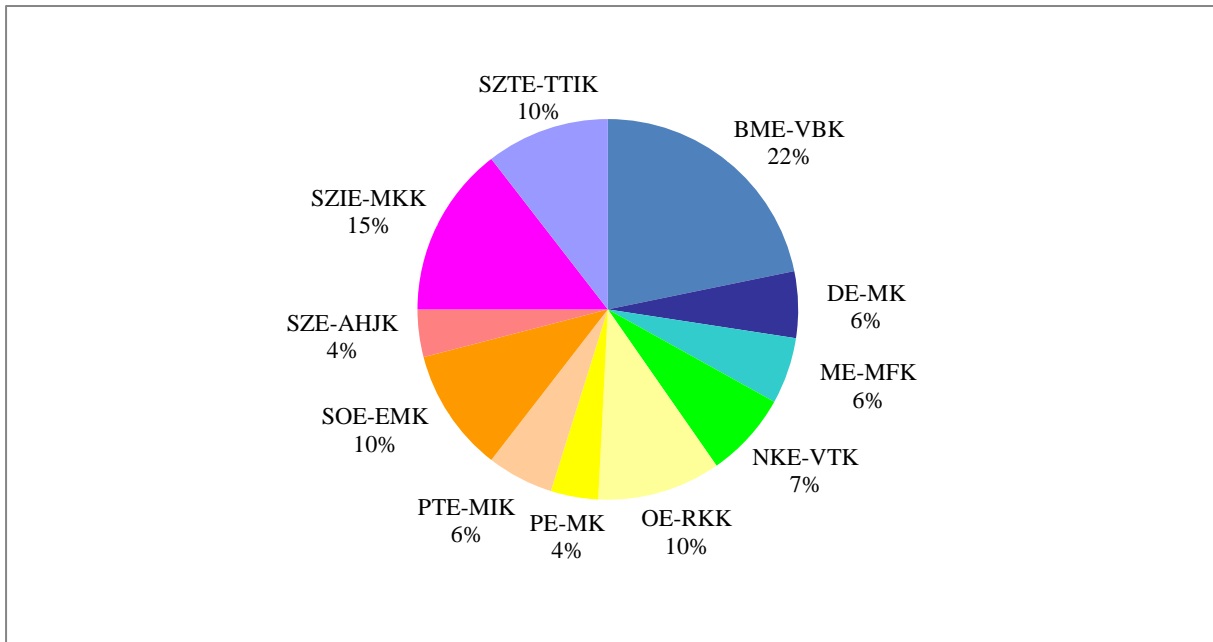
4. ábra A környezetmérnöki alapszakra felvett hallgatók előképzetség szerinti megoszlása (2018 és 2019)



5. ábra A környezetmérnöki alapszakra felvettek állandó lakhely szerinti eloszlása 2019-ben

16. táblázat A környezetmérnöki alapszakokra felvett hallgatók adatai felsőoktatási intézményenként

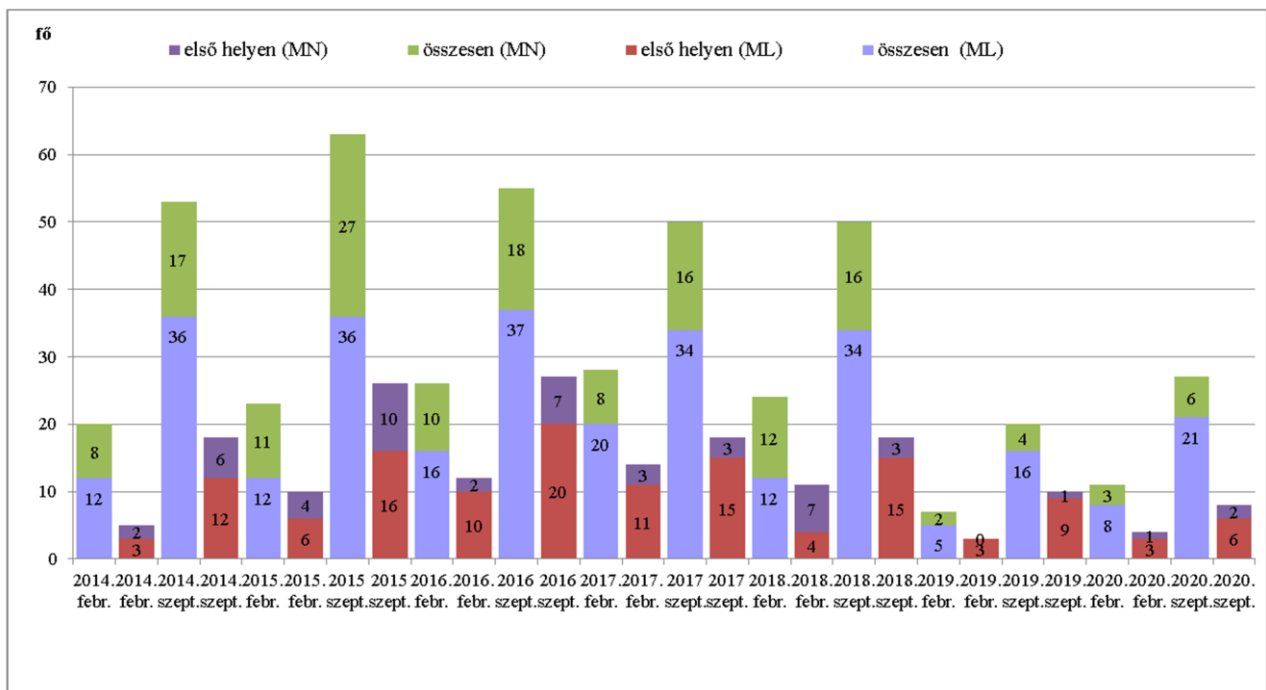
intézmény	felvett létszám (2020 ANA, ANK)	min. létszám	max. létszám	feltöltési %	ponthatár (ANA)	ponthatár (ANK)
BME-VBK	27	20	60	45%	321	321
DE-MK	7	15	30	23%	280	280
ME-MFK	7	5	25	28%	287	287
NKE-VTK	9	1	12	75%	286	n.i.
OE-RKK	13	30	55	24%	280	280
PE-MK	5	5	15	33%	302	302
PTE-MIK	7	5	25	28%	280	280
SO-EMK	13	10	25	52%	281	281
SZE-AHJK	5	15	40	13%	284	284
SZIE-MKK	18	15	40	45%	280	280
SZTE-TTIK	13	5	30	43%	296	296



6. ábra A környezetmérnöki alapszakot meghirdető intézmények piaci részesedése

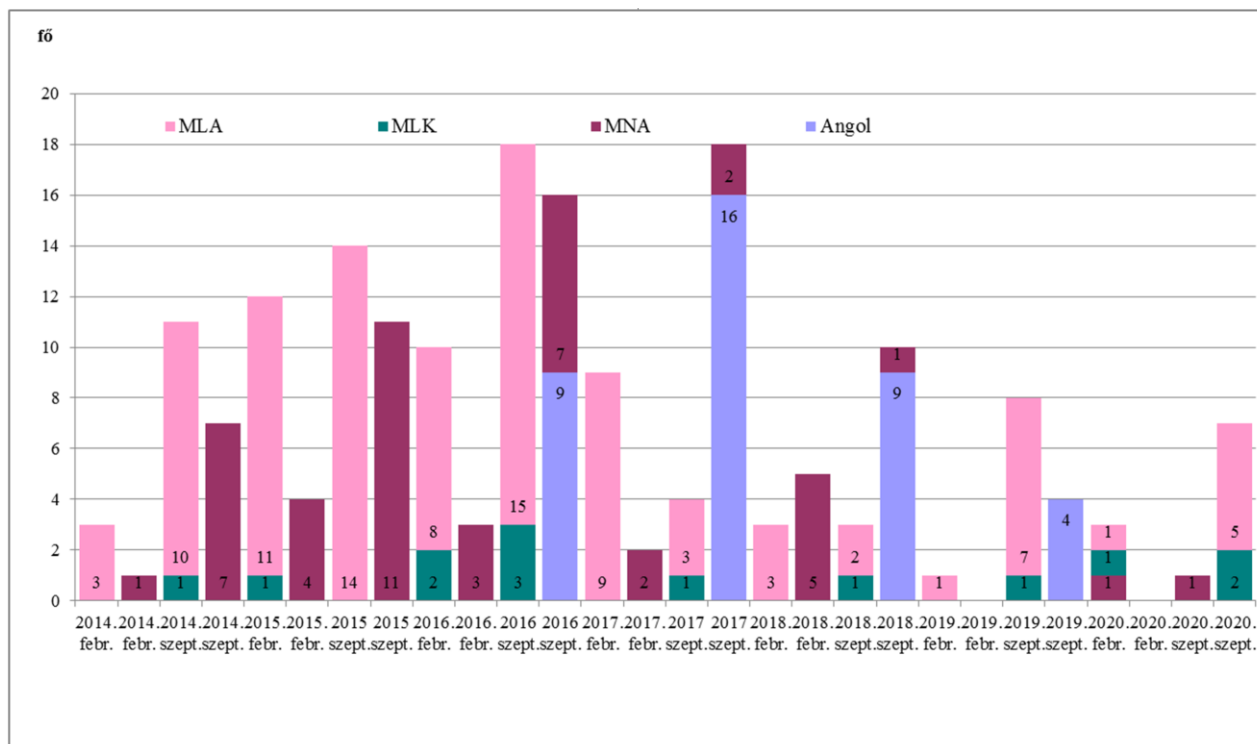
Mesterszak

Az idei évben az előző évhez viszonyítva nőtt a környezetmérnöki mesterszak iránti érdeklődés. Idén februárban 3, szeptemberben is 7 fő került felvételre, utóbbiak mindegyike levelező munkarendű. Az előző évekkel ellentétben idén nem indult el az angol nyelvű képzés a Stipendium Hungaricum program keretében. A szak piaci részesedése jelentős. A felvettek létszámát tekintve továbbra is a BME áll az élen, nem meggyőző fölénnyel.



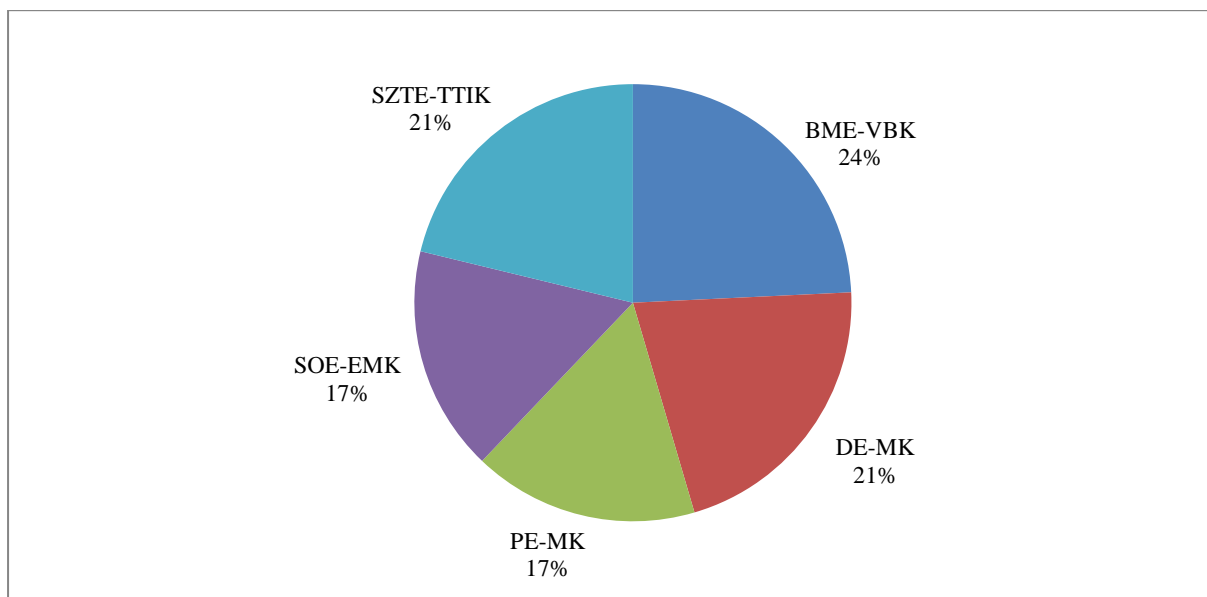
7. ábra A környezetmérnöki mesterszakra jelentkező hallgatók aránya 2012-től

8. ábra A környezetmérnöki mesterszakra felvett hallgatók száma 2012-től



22. táblázat A környezetmérnöki mesterszakra felvett hallgatók adatai felsőoktatási intézményenként

intézmény	felvett létszám 2020K/2020Á
BME-VBK	16
DE-MK	14
PE-MK	11
SOE-EMK	11
SZTE-TTIK	14



9. ábra A környezetmérnöki mesterszakot meghirdető intézmények piaci részesedése

## 2. Tantárgyi teljesítések

### B.Sc. képzés

Tárgynév	Tárgy kód	felvette (fő)	Elégtelen	Elégséges	Közepes	Jó	Jeles	Teljesítés átlaga	Teljesítési %
Áramlás- és hőtechnikai gépek laborgyakorlat	VEMKGEB131A	1	0	0	0	1	0	4.00	100%
Technológiai rendszerek modellezése	VEMKFOB114M	6	2	1	1	2	0	2.50	67%
A mikrobiológia alapjai	VEMKLIB112M	8	3	1	2	2	0	2.38	63%
Általános és szerves kémia gyakorlat II.	VEMKIKB222B	15	6	5	3	1	0	1.93	60%
Általános és szerves kémia laborgyakorlat	VEMKAKB233B	6	4	0	2	0	0	1.67	33%
Biokémia	VEMKOKB112B	5	2	1	1	0	1	2.40	60%
Biztonságtechnika, munkavédelem és kockázatelemzés	VEMKKVB222B	5	0	0	0	0	5	5.00	100%
Fizikai kémia I.	VEMKFKB212A	11	7	0	2	2	0	1.91	36%
Hulladékgazdálkodás	VEMKKVB212H	4	0	0	0	0	4	5.00	100%
Ipari technológiák és szennyezéseik	VEMKKVB114I	6	0	0	0	4	2	4.33	100%
Kémiai analízis	VEMKKAB114A	5	1	2	1	1	0	2.40	80%
Kockázatmenedzsment	VEMKME2312K	5	0	0	1	0	4	4.60	100%
Konfliktuskezelés	VETKPPM125C	1	0	0	0	0	1	5.00	100%
Környezeti kémia	VEMKKKB212K	5	0	1	2	2	0	3.20	100%
Matematikai analízis II.	VEMKMAB212M	7	1	3	3	0	0	2.29	86%
Műszaki hőtan	VEMKGEB242H	10	4	4	0	2	0	2.00	60%
Numerikus módszerek	VEMKMA1144C	14	10	3	1	0	0	1.36	29%
Talajtan, talajkémia	VEMKKVB212T	5	0	1	1	1	2	3.80	100%
Toxikológia, ökotoxikológia	VEMKZOB212T	4	0	0	0	0	4	5.00	100%
Toxikológia, ökotoxikológia laboratóriumi gyakorlat	VEMKZOB231T	4	0	0	0	0	4	5.00	100%
Vízgazdálkodás, vizelezéskészítés	VEMKKVB212G	4	0	0	0	0	4	5.00	100%
Atomenergetika	VEMKRKSV12A	8	0	0	3	2	3	4.00	100%
Dozimétria és sugárvédelem	VEMKRK4212D	5	0	0	0	3	2	4.40	100%
Fizikai kémia számítási gyakorlat	VEMKFKB322A	7	1	1	3	1	1	3.00	86%
Korszerű környezetanalitikai módszerek	VEMKKAB111K	2	0	0	1	1	0	3.50	100%
Korszerű környezetanalitikai módszerek laborgyakorlat	VEMKKAB131K	3	0	0	0	1	2	4.67	100%
Környezetvédelmi projektek generálása	VEMKKVB122P	2	0	0	0	1	1	4.50	100%
Levegőtisztaság-védelem alapjai	VEMKKVB112L	6	0	0	2	1	3	4.17	100%
Levegőtisztaság-védelem alapjai laboratóriumi gyakorlat	VEMKKVB132L	6	0	0	0	5	1	4.17	100%
Matematikai analízis II.	VEMIMAB244H	6	0	3	3	0	0	2.50	100%
Műszaki áramlás- és hőtan laborgyakorlat	VEMKGEB232V	6	0	0	2	1	3	4.17	100%
Művelettan A	VEMKMUB244A	5	1	1	2	1	0	2.60	80%
Nukleáris balesetelhárítás	VEMKRKR212N	6	0	0	0	0	6	5.00	100%
Nukleáris mérés-technika	VEMKRK3212N	7	1	2	0	2	2	3.29	86%
Radioizotóp alkalmazások	VEMKRK4212R	5	0	0	1	3	1	4.00	100%
Statisztika	VEMKMAB212S	9	4	2	3	0	0	1.89	56%

A kiadásért felelős:

Dr. Domokos Endre

15/28 oldal

Szakfelelős:

Dr. Domokos Endre



Tárgynév	Tárgy kód	felvette (fő)	Elégtelen	Elégséges	Közepes	Jó	Jeles	Teljesítés átlaga	Teljesítési %
Sugaras és nukleáris balesetek, tapasztalatok	VEMKRKR222S	6	0	0	0	1	5	4.83	100%
Sugárzások és izotópok a természetben	VEMKRKR113S	5	0	1	0	2	2	4.00	100%
Tervezési feladat I.	VEMKKVB232T	6	0	0	0	0	6	5.00	100%
Ágazati gazdaságtan	VEGTGAB312G	15	3	6	3	2	1	2.47	80%
Általános és szerves kémia	VEMKAKB112B	21	16	3	1	1	0	1.38	24%
Fizika I.	VEMKFI1312A	17	11	2	2	2	0	1.71	35%
Fizika I. gyakorlat	VEMKFI1322A	9	1	5	2	1	0	2.33	89%
Földtudományi alapismeretek	VEMKKVB122F	11	4	0	2	3	2	2.91	64%
Grafológia I.	VEMKOK5112G	3	0	0	0	2	1	4.33	100%
Környezetgazdaságtan	VEMKKVB112K	8	0	0	0	2	6	4.75	100%
Környezetinformatika I.	VEMKKVB132I	6	0	2	2	1	1	3.17	100%
Környezetjogi ismeretek	VEMKKVB112J	6	0	0	1	0	5	4.67	100%
Mérnöki kommunikáció és magatartás	VEMKKVB122K	6	0	0	0	3	3	4.50	100%
Ökológia	VEMKKVB112O	7	0	1	0	2	4	4.29	100%
Sugárzástani alapismeretek	VEMKRK3321S	6	0	3	1	1	1	3.00	100%
A biológia alapjai	VEMKLIB142A	9	2	0	4	2	1	3.00	78%
A világegyetem megismerésének története	VEMKFISV12K	7	0	0	0	1	6	4.86	100%
Általános és szerves kémia gyakorlat I.	VEMKAKB122B	16	9	2	3	2	0	1.88	44%
Biológia felzárkóztató kurzus	VEMKLIB514F	8	1	0	2	5	0	3.38	88%
Fizika bevezető (fakultatív, felzárkóztató)	VEMKFI6122B	10	4	1	0	2	3	2.90	60%
Földünk állapota	VEMKKV1112F	7	0	0	0	3	4	4.57	100%
Geoinformációs rendszerek	VEMKKVB254G	4	0	0	1	3	0	3.75	100%
Gépelemek és ábrázolás	VEMKGEB113V	8	1	0	2	5	0	3.38	88%
Kémia felzárkóztató kurzus	VEMKAKB522F	8	4	3	1	0	0	1.63	50%
Környezetpolitika, környezetszociológia	VEMKKVB212P	6	0	0	0	0	6	5.00	100%
Matematikai analízis I.	VEMIMAB144H	15	8	3	1	1	2	2.07	47%
Számítástechnika I.	VEMKFOB333S	14	7	2	2	1	2	2.21	50%
Szerves kémia I.	VEMKOK1212B	6	2	4	0	0	0	1.67	67%
Fizikai kémia II.	VEMKFKB312A	8	4	2	2	0	0	1.75	50%
Hulladékgazdálkodás gyakorlat	VEMKKVT222H	1	0	0	0	0	1	5.00	100%
Hulladékgazdálkodás laborgyakorlat	VEMKKVB431H	1	0	0	0	0	1	5.00	100%
Kémiai analízis laborgyakorlat	VEMKKAB232A	1	0	0	0	0	1	5.00	100%
Környezetállapot-értékelés, auditálás	VEMKKVB114K	3	0	0	2	0	1	3.67	100%
Környezeti monitorozás I.	VEMKKVB222K	4	0	0	0	2	2	4.50	100%
Levegőtisztaság-védelem gyakorlat	VEMKKVT222L	1	0	0	0	1	0	4.00	100%
Membrános műveletek	VEMKBMB412M	1	0	0	0	0	1	5.00	100%
Membrános műveletek laborgyakorlat	VEMKBMB432M	1	0	0	0	1	0	4.00	100%
Radioökológia	VEMKRK3312O	6	0	0	1	1	4	4.50	100%
Szennyvíztisztítás alapjai	VEMKKVB112S	5	0	1	0	2	2	4.00	100%
Szennyvíztisztítás alapjai laboratóriumi gyakorlat	VEMKKVB132V	4	0	0	0	2	2	4.50	100%
Szennyvíztisztítási technológiák gyakorlat	VEMKKVB422S	1	0	0	0	0	1	5.00	100%

A kiadásért felelős:

Dr. Domokos Endre

16/28 oldal

Szakfelelős:

Dr. Domokos Endre

Tárgynév	Tárgy kód	felvette (fő)	Elégtelen	Elégséges	Közepes	Jó	Jeles	Teljesítés átlaga	Teljesítési %
Biokémia laboratóriumi gyakorlat	VEMKOKB231K	1	0	0	0	0	1	5.00	100%
Környezetinformatika II.	VEMKKVB232I	5	0	0	1	1	3	4.40	100%
Légkörtan	VEMKFTB212L	3	0	0	0	0	3	5.00	100%
Minőségbiztosítás	VEMKKVB212M	5	0	0	1	2	2	4.20	100%
Műszaki áramlástan	VEMKGEB143H	4	1	2	1	0	0	2.00	75%
Szerves kémia II.	VEMKOK1112B	3	1	1	1	0	0	2.00	67%
Szerves kémia lab. gyak.	VEMKOK1232K	1	0	0	0	0	1	5.00	100%
Zaj- és rezgésvédelem	VEMKKVB153Z	3	0	1	0	0	2	4.00	100%
Botanika	VEMKLIB212B	3	0	1	2	0	0	2.67	100%
Kerámiai termékek előállítása és minősítése	VEMKSISV32B	1	0	0	0	0	1	5.00	100%
Üvegtechnológia	VEMKSI5312Ü	4	0	0	2	1	1	3.75	100%
Angol nyelv II.	VEMKLEB224A	1	0	0	1	0	0	3.00	100%
Matematikai alkalmazások a műszaki képzésben	VEMKFKB142M	1	0	0	0	0	1	5.00	100%
Szakmai angol nyelv	VEMKFIF320A	1	1	0	0	0	0	1.00	0%
Művelettan laborgyakorlat	VEMKMUB132A	3	0	0	1	2	0	3.67	100%
Talaj- és talajvízvédelem	VEMKKVB112T	2	0	0	0	1	1	4.50	100%
Fizika II.	VEMKFI1312B	4	0	1	3	0	0	2.75	100%
Környezeti menedzsment rendszerek	VEMKKVB112R	1	0	0	0	1	0	4.00	100%
Bevezetés a környezetben	VEMKFTB112A	1	0	0	0	1	0	4.00	100%
Honvédelmi alapismeretek	VEMKSVKA12H	2	0	0	0	1	1	4.50	100%
Anyagtudomány	VEMKSIB113A	1	0	0	0	0	1	5.00	100%
Önkéntes tevékenység (kultúra) I.	VETKKULTURA 1	1	0	0	0	0	1	5.00	100%
Önkéntes tevékenység veszélyhelyzet idején	VECOVID20V	3	0	0	0	0	3	5.00	100%
Tervezési feladat II.	VEMKKVB132T	1	0	0	0	0	1	5.00	100%
Élelmiszer és háztartási anyagismeret	VEMKOKSV12B	1	0	0	0	0	1	5.00	100%
Szilikátok szerepe a civilizációs fejlődésben	VEMKSISV12A	1	0	0	0	1	0	4.00	100%
Környezetkímélő energiaforrások	VEMKFISV12B	1	0	0	0	1	0	4.00	100%
Önkéntes tevékenység (kultúra) II.	VETKKULTURA 2	1	0	0	0	0	1	5.00	100%
Önkéntes tevékenység (kultúra) III.	VETKKULTURA 3	1	0	0	0	0	1	5.00	100%
Szerves kémia alapjai I	VEMKOKSV22A	1	0	0	0	1	0	4.00	100%
Általános és szervetlen kémia	VEMKAKB112A	2	2	0	0	0	0	1.00	0%
Munkahelyi tapasztalatszerzés II.	VEMKDUSV2	1	0	0	0	0	1	5.00	100%
Bevezetés a korszerű élelmiszeripari technológiába	VEMKMU5212E	1	0	0	0	1	0	4.00	100%

A kiadásért felelős:

Dr. Domokos Endre

17/28 oldal

Szakfelelős:

Dr. Domokos Endre

A következő tárgyak teljesítése 50% alatti:

Tárgy	Teljesítés
Általános és szerves kémia	24%
Numerikus módszerek	29%
Általános és szerves kémia laborgyakorlat	33%
Fizika I.	35%
Fizikai kémia I.	36%
Általános és szerves kémia gyakorlat I.	44%
Matematikai analízis I.	47%
Kémia felzárkóztató kurzus	50%
Számítástechnika I.	50%
Fizikai kémia II.	50%

A 110 tárgyból,

77 tárgy (70%) esetében volt 100%-os teljesítés és

10 tárgy (9%) esetében csak jeles osztályzat került rögzítésre.

M.Sc. képzés

Tárgynév	Tárgy kód	felvette (fő)	Elégtelen	Elégséges	Közepes	Jó	Jeles	Teljesítés átlaga	Teljesítési %
Biztonságtechnika és kockázatelemzés I.	VEMKKVM222B	10	0	0	0	2	8	4.80	100%
Hulladékgazdálkodás	VEMKKVM143H	10	0	0	0	1	9	4.90	100%
Integrált irányítási rendszerek	VEMKKVM143I	11	0	0	2	4	5	4.27	100%
Környezetállapot értékelés projekt gyakorlat	VEMKKVM37XK	10	0	0	2	0	8	4.60	100%
Környezetkímélő energiaforrások	VEMKFISV12B	14	2	2	0	6	4	3.57	86%
Rekultiváció	VEMKKVM412K	10	0	0	1	6	3	4.20	100%
A talaj és talajvízvédelem műszaki megoldásai	VEMKKVM112T	16	1	3	8	0	4	3.19	94%
Fizika III.	VEMKFIM112F	17	2	6	6	2	1	2.65	88%
Geoinformációs rendszerek	VEMKKVB254G	3	0	1	0	0	2	4.00	100%
Jogi ismeretek és környezetjog	VEMKKVM212J	13	0	0	0	1	12	4.92	100%
Kommunikációs ismeretek	VEMKKVM122K	12	0	0	1	8	3	4.17	100%
Környezeti kémia	VEMKAKM112N	17	1	1	4	10	1	3.53	94%
Környezeti sugárzások, sugárvédelem	VEMKRKM412K	15	1	0	3	4	7	4.07	93%
Környezeti szerves kémia	VEMKOKM112K	15	0	3	8	1	3	3.27	100%
Környezetinformatika I.	VEMKKVB132I	2	0	0	2	0	0	3.00	100%
Környezetmodellezés	VEMKKVM112A	15	0	0	8	5	2	3.60	100%
Környezetpolitika, környezetszociológia	VEMKKVB212P	4	0	0	0	0	4	5.00	100%
Környezetvédelmi projektek megvalósítása	VEMKKVM124P	13	0	0	0	3	10	4.77	100%
Közlekedés és mezőgazdaság környezeti hatásai	VEMKKVT212K	6	0	0	0	3	3	4.50	100%
Levegőtisztaság védelem projekt gyakorlat	VEMKKVM27XL	15	0	0	0	10	5	4.33	100%
Mérnöki számítások	VEMKKVM222S	15	0	1	0	5	9	4.47	100%

A kiadásért felelős:

Dr. Domokos Endre

18/28 oldal

Szakfelelős:

Dr. Domokos Endre

Tárgynév	Tárgy kód	felvette (fő)	Elégtelen	Elégséges	Közepes	Jó	Jeles	Teljesítés átlaga	Teljesítési %
Mérnökinformatika	VEMKKVM423I	15	0	1	0	5	9	4.47	100%
Ökológia, ökotoxikológia	VEMKLIM154Ö	14	0	5	2	3	4	3.43	100%
Tisztább technológiák	VEMKKVM411T	15	0	2	7	4	2	3.40	100%
Valószínűségyszámítás és matematikai statisztika	VEMIMAM143V	18	2	4	3	1	8	3.50	89%
Vízminőségvédelem és szennyvíztisztítás projekt gyakorlat	VEMKKVM17XV	12	2	0	1	5	4	3.75	83%
Zajvédelem	VEMKKVM253Z	15	1	1	1	3	9	4.20	93%
Atomenergetika	VEMKRKSV12A	1	0	0	0	0	1	5.00	100%
Dozimetria és sugárvédelem	VEMKRK4212D	1	0	0	0	0	1	5.00	100%
Radioaktív hulladékkezelés	VEMKRKM412H	1	0	0	0	0	1	5.00	100%
Szabadon választható tárgy	VEMKSZV2B	2	0	0	0	0	2	5.00	100%
Szabadon választható tárgy	VEMKSZV2A	2	0	0	0	0	2	5.00	100%
Ipari technológiák optimalizálása	VEMKKVM112O	1	0	0	0	1	0	4.00	100%
Környezetgazdaságtan	VEMKKVM112G	1	0	0	0	1	0	4.00	100%
Zaj- és rezgésvédelem	VEMKKVB153Z	1	0	0	0	0	1	5.00	100%
Magyar mint idegen nyelv II.	VETKAYM322M	1	0	1	0	0	0	2.00	100%
Szabadon választható tárgy	VEMKSZV2C	1	0	0	0	0	1	5.00	100%
Energiagazdálkodás és környezetvédelem	VEMKKVT112E	1	0	0	0	0	1	5.00	100%
Környezetmérnöki statisztika	VEMKKVB221S	1	0	0	0	0	1	5.00	100%
Magyar mint idegen nyelv III.	VETKAYM323M	1	0	0	0	1	0	4.00	100%

**A 40 tárgyból,**

**32 tárgy (80%) esetében volt 100%-os teljesítés és**

**10 tárgy (25%) esetében csak jeles osztályzat került rögzítésre.**

A kiadásért felelős: Dr. Domokos Endre	19/28 oldal	Szakfelelős: Dr. Domokos Endre
---	-------------	-----------------------------------

## 4. Záróvizsga értékelése

### Záróvizsga eredmények és oklevél minősítés

#### Km BSc:

Év	Záróvizsgázók száma	Szakdolgozat/Diplomadolgozat érdemjegyei					Oklevél minősítése				
		5	4	3	2	1	kitűnő	jeles	jó	Közepes	Elégséges
2009.	4	4					1	1	1	1	
2010.	2	2					1	1			
2011.	26	8	12	5	1		1	1	5	9	
2012.	24	11	10	3			2	4	11	5	
2013.	21	10	4	2			2	2	7	3	
2014.	8	2	3	3				1	4	3	
2015.	9	3	5	1			2		4	3	
2016.	9	3	6				1	2	3	2	
2017.	8	4	4					2	5	1	
2018.	6	4	2					1	5		
2019.	4	2	2					1	2	1	

#### Km MSc:

Év	Záróvizsgázók száma	Szakdolgozat/Diplomadolgozat érdemjegyei					Oklevél minősítése				
		5	4	3	2	1	kitűnő	jeles	jó	Közepes	Elégséges
2009.	12	6	2	3	1		1	2	4	4	1
2010.	12	4	6	2			2	1	7	2	
2011.	3	2	1					1	2		
2012.	29	13	12	3	1		8	7	12	2	
2013.	13	10	2	1			6	2	4		1
2014.	20	9	9	2			4	3	6	3	
2015.	21	9	10	2			4	3	6	5	
2016.	17	12	5				4	1	7	3	
2017.	20	14	5	1			4	3	10	2	1
2018.	23	15	5	3			4	8	7	3	1
2019.	14	8	4	2			1	6	5	2	

A kiadásért felelős:

*Dr. Domokos Endre*

20/28 oldal

Szakfelelős:

*Dr. Domokos Endre*

## 5. A képzési folyamat és eredményei (MAB KÖVETELMÉNY)

Minden szempontot legalább egy bekezdésben részletezzen:

- A **tananyag-fejlesztési tevékenység** rendszeressége, motivációi: hallgatói érdeklődés, oktatói érdekek és (ön)célok, felhasználói elvárások. A szakterület tudományos eredményeinek beépítése a tananyagba. A tananyag korszerűsítésénél miképpen veszik figyelembe a változó gyakorlati elvárásokat, és kérnek-, kapnak-e visszacsatolást a gyakorlat részéről?

A tananyag fejlesztési tevékenységet az elmúlt időszak sikeres pályázatai nagymértékben segítették (HEFOP, TÁMOP) A Pannon Egyetem környezetmérnöki szaka az országos tanterv-fejlesztésekben 1992 óta vezető szerepet tölt be, és a tananyagfejlesztéseket nemzeti szinten koordinálja, a társintézmények teljes megelégedettsége mellett. Pályázati forrásból folyamatosan készül a teljes szakmai törzsanyag digitális formában, amelyet az ország elismert professzorai, szakmai műhelyei készítenek, 16 felsőoktatási intézmény együttműködésével és nagy gyakorlattal rendelkező tananyagszerkesztők alakítanak át SCORM formába. A tananyagot folyamatosan frissítjük és javítjuk, figyelembe véve a legújabb tudományos eredményeket, az oktatók és a hallgatók visszajelzéseit.

- A szak hallgatóinak felkészítése a **mesterképzésbe / PhD képzésbe** való továbblépésre. Oktatják-e a szakon az önálló kutatáshoz szükséges ismereteket? (Tudományelmélet, kutatómódszertan, könyvhasználat, e-learning stb.) Ha igen, mit, mikor, milyen mélységben.

A Mérnöki kommunikáció, a Környezetinformatika és a Mérnökinformatika tárgyak keretében ismerkednek meg hallgatóink a tudományos publikáció és a mérnöki jelentések elkészítésének alapjaival, a kutatószervezés módszertanával, valamint a prezentációkkal szemben támasztott követelményekkel. Az egyéni feladatok és a beszámoltatási rendszer, a Jedlik Szakkollégium keretében vállalt egyéni kutatási feladatok elkészítése és bemutatása lehetőséget kínálnak a gyakorlásra is. A legjobb hallgatók már a BSc kurzus végére legalább 1 publikációval rendelkeznek.

- A **kiemelkedő képességű hallgatók** segítségének bemutatása: a tehetséggondozási programok, demonstrátori rendszer, szakkollégiumi rendszer, hallgatói kutatómunka, ösztöndíjak eddigi gyakorlata és esetleges jövőbeni tervek.

A KMI lehetőséget teremtett arra, hogy a hallgatók egy-egy szakmai műhely munkájában TDK vagy szakkollégiumi keretek között részt vegyenek. Ha a hallgató felelősséggel felvállalja egy-egy kisebb kutatási feladat elvégzését, akkor munkájáért projektek terhére fizetni is tudunk. A hallgatói alkalmazás azonban egyrészt az adminisztrációs protokoll gyakori változása miatt nem probléma mentes. Reálisan a blokkosított képzési rendben tanuló MSc hallgatóknál lehet jó hatással alkalmazni.

Ugyanakkor szükséges kiemelni, hogy a hallgatók bizonyos esetekben pl. a Séd ill. a Nádor csatorna állapotfelmérésében) önként és rendkívül aktívan vesznek részt.

Rendszeresen foglalkoztatunk B.Sc. és M.Sc. szakos környezetmérnök hallgatókat, kutató-fejlesztő szakmérnököket, és PhD hallgatókat. B.Sc-s és M.Sc-s hallgatóink részben önkéntes munkát vállalnak, részben kari ösztöndíjat kapnak. Részt vesznek az intézet aktuális kutató-fejlesztő munkájában (pl. TÁMOP és KK munkák) és tehetséggondozó műhelyekben (Robotika).

- A gyakorlati képzésben az alkalmazási területekre történő felkészítés bemutatása.

A gyakorlati képzést a laboratóiumi gyakorlatok, az interaktív szemináriumok, az egyéni és csoportos feladatok, üzemlátogatások, terepi munkák valamint a szakmai gyakorlatok segítik.

- A gyakorlati félév (ha van) szervezettsége, ügymenete, az ellenőrzés, számonkérés módja.

Gyakorlati félév nincs a képzésekben.

- Tájékozódás a társterületek felé, áthallgatások lehetősége.

A kreditrendszer adta lehetőségek alapján.

- Az **értékelés és ellenőrzés** módszerei, eljárásai és szabályai

A szak tanterve, és az egyetemi TVSZ alapján.

- A **záróvizsga** tartalma, tematikája, szerkezete és értékelési rendszere. A záróvizsgabizottságok munkája, tapasztalata, s ezek visszacsatolása az oktatási folyamatba.

Tantervekben szabályozva. A Bizottságok egyik tagja minden esetben szakmai téren elismert külső személy. A vizsgabizottság tagjai a vizsgát követően kérdőívet töltenek ki, amelyet eljuttatunk a Minőségbiztosítási Irodába.

- **A szakdolgozati témaválasztás** gyakorlata:

Becslésük szerint milyen arányban kezdeményezik a hallgatók a szakdolgozati témákat?

A hallgatók felé alapvető elvárás, hogy érdeklődési területüknek megfelelően maguk kezdeményezzenek szakdolgozati témát. Az intézet oktatói maximális segítséget nyújtanak a hallgatók szakmai orientálódását illetően. A képzés során támogatjuk és elvárjuk az önállóságot. A képzésen eltöltött 5-6 félév, illetve szakmai gyakorlatot és tervezési feladatot követően elvárható egy-egy szakterület felé való integrálódás. Ha a hallgató kevésbé önálló, javasolunk számára témát, illetve oktatót. (ez az esetek max. 10%-a)



A szakdolgozatok témavezetői között milyen a vezetőoktatók (tanár, docens) és a beosztottak aránya? (B.Sc./M.Sc.)

	egyetemi tanár	egyetemi docens	adjunktus	tanársegéd
2010. január	0/0	1/0	1/0	0/1
2010. június	0/0	2/4	0/4	0/1
2011. január	0/0	5/0	3/0	4/0
2011. június	0/0	5/2	1/1	3/0
2012. január	1/1	6/4	2/4	2/2
2012. június	1/0	4/12	3/2	6/3
2013. január	1/0	7/12	3/2	3/3
2013. június	1/1	6/3	2/2	1/0
2014. január	0/4	3/4	4/3	3/1
2014. június	0/2	3/2	1/2	0/2
2015. január	0/0	3/2	0/1	1/1
2015. június	0/1	2/5	0/1	2/5
2016. január	1/0	2/4	0/2	1/3
2016. június	0/0	2/4	2/3	1/1
2017. január	1/0	1/3	0/4	1/0
2017. június	0/0	2/4	1/4	2/4
2018. január	0/1	0/2	3/5	0/6
2018. június	0/1	0/6	1/8	0/8

Milyen a hallgatók témaválasztásának megoszlása a szakterület egyes jellemző területei között? (B.Sc./M.Sc.)

Félév\Intézet	KMI	RK	FKT	KI	AM	AK	BME	LI	Külső
2010. január	1/1	0/0	1/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0
2010. június	1/8	0/1	1/1	0/1	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0
2011. január	9/0	2/0	1/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0
2011. június	5/3	3/0	1/0	0/0	1/0	0/0	0/0	0/0	0/0
2012. január	6/9	3/2	1/0	1/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0
2012. június	11/12	2/0	0/2	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0
2013. január	8/4	1/2	1/0	2/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0
2013. június	5/8	2/1	1/0	1/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0
2014. január	7/7	0/1	1/1	0/0	1/0	1/1	0/2	0/0	0/0
2014. június	3/4	0/1	0/0	0/0	0/0	0/0	1/1	0/0	0/0
2015. január	2/1	1/1	0/1	1/1	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0
2015. június	4/10	0/0	0/1	0/1	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0
2016. január	4/9	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0
2016. június	5/6	0/1	0/0	0/0	0/1	0/0	0/0	0/0	0/0
2017. január	3/7	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0
2017. június	4/11	1/1	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0
2018. január	3/14	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0
2018. június	1/18	0/3	0/0	0/0	0/0	0/0	0/1	0/1	0/1

- **Hallgatók részére nyújtott szolgáltatások:**

Milyen hallgatói szolgáltatásokat biztosít a szak?

A kihasználva a Moodle és a Neptun adta lehetőségeket a kötelező tartalmak mellett e rendszereken keresztül kapnak értesítéseket kurzus időpontjának módosulásáról, a félévközi zárthelyik eredményéről illetve egyéb, oktatási segédletet is a rendszer használatával juttatunk el. Az Intézet kollégái szakirodalommal, publikációkkal, jogi segédletekkel, esettanulmányokkal látják el hallgatóikat.

Milyen hallgatói szolgáltatások állnak kari/intézményi szinten a hallgatók rendelkezésére?

NEPTUN rendszer, MOODLE rendszer, ma már a FACEBOOKon is hozzáférhetnek információkhoz.

Hallgatói tájékoztatás: a kidolgozott tájékoztató kiadvány<sup>1</sup> internetes elérhetősége:

<http://mk.uni-pannon.hu/index.php/kmi-hu>

- **Van-e szervezett módszerük a végzősök elhelyezkedésének figyelésére?**

Végzőseink elhelyezkedését igény szerint folyamatosan segítjük, a több tízéves ipari kapcsolat-rendszerünket használva. A végzettek elhelyezkedését figyelése szempontjából a KAIRO Iroda tevékenységére hagyatkozunk.

## 6. Minőségbiztosítás, minőségfejlesztés

Hogyan biztosítja és fejleszti a szak saját minőségét

A szakon rendszeresen ülésezik KSZB, melynek 6 oktató (akik a szakon folyó képzésben aktívan vesznek részt) és 1 környezetmérnöki hallgató a tagja. A KSZB félévente legalább 2, de szükség szerint többször is ülésezik. A KSZB javaslatot készít az esetleges tantervmódosításokat illetően, véleményezi az államvizsga tételsorokat, továbbá javaslatot tesz a vizsga- és beszámoltatási bizottságok összetételére vonatkozóan. A tantervmódosításokat a márciusi és az októberi Mérnök Kari (Kari)

Tanács engedélyezi. Oktatóink és a legjobb hallgatók rendszeresen vesznek részt konferenciákon, szakmai rendezvényeken.

### a bemenet körében

oktatók: évenkénti önértékelés és teljesítményértékelés, kurzusonkénti hallgatói véleményezés (mely a szakvezető előtt nem ismert)

hallgatók: B:Sc. vonatkozásában FELVI rendszer, M.Sc. vonatkozásában FELVI + felvételi elbeszélgetésen elért eredmény.

eszköz- és infrastrukturális ellátottság: 0 pontban tárgyalva.

### az oktatási-tanulási folyamatban

oktatók: továbbképzésen és konferenciákon való részvétel

hallgatók: tanterv alapján

eszköz- és infrastrukturális ellátottság: szakképzési pénzekből, pályázatokból és KK munka bevételekből folyamatos

### a képzési kimenetet (learning outcomes) illetően:

fejlesztendő

<sup>1</sup> A 289/2005. Korm. rend. 11.§ (3) bb) bekezdés előírja *tájékoztató kiadvány* kidolgozását és annak a bemutatását.

A kiadásért felelős: Dr. Domokos Endre	25/28 oldal	Szakfelelős: Dr. Domokos Endre
---	-------------	-----------------------------------

Tesz-e fel a szak a saját működésére vonatkozó kérdéseket a következők körében? (Ha igen, részletezzék válaszait.)

A stakeholderekkel folyamatosan kapcsolatot tartunk és a kapott visszajelzéseket értékelést követően hasznosítjuk. A szakon, a hallgatói vélemények alapján kiemelkedően jól működik a KSZB és a hallgatói érdekképviselet. A „hallgatói elégedettség” – bár nem tekinthető általános véleménynek az eredményes adatszolgáltatás alacsony száma miatt – nem tartalmazott a szakon folyó képzés, az oktatók hozzáállása, a tanrenddel kapcsolatos elmarasztalást, negatív véleményt.

- Mi történik a válaszokkal, hogyan hasznosítják azokat? (Ha szükséges, típusonként részletezve.)

Intézeti értekezleten, KSZB- illetve ha szükséges a kollégákkal egyénileg értékeljük és orvosoljuk a felmerült problémákat. Ezek dokumentálásán javítani szükséges.

- A felhasználói szempontok érvényesülése a képzésben.

A munkaerőpiac visszajelzéseit és elvárásait – amit a környezetmérnökkel szemben támasztanak – folyamatosan értékeljük és a szükséges korrekciós intézkedéseket (pl.: jogszabályi változások, folyamatos aktualizálása, kommunikációs készség fejlesztése, technológiai ismeretek erősítése) megtesszük. Például, a tervezési feladatok és a diploma dolgozatok az ipari szereplők számára is hasznosítható témában születnek.

- A szak indítása óta eltelt idő minőségfejlesztési tevékenységének eredményei.

A tantervmódosításokban dokumentált formában nyomon követhetők.

- A célok megvalósulásának ellenőrzése? Történtek-e, történnek-e korrekciók a célok elérésének veszélyeztetettsége vagy meghiúsulása esetén?

A tantervben megfogalmazott oktatási célokat folyamatosan monitorozzuk. Félévente a záróvizsgákat követően a KSZB értékeli.

- Egyéb megjegyzések (pl. külső értékelések, minőségi vizsgálatok).

A Rangking rendszerekben elfoglalt pozíciókat folyamatosan értékeljük. Az EU oktatásharmonizációs törekvésekben együttműködünk, pl.: Guy Turchany professzor úr által javasolt programokban való részvétel a nemzetközi szintű tananyagfejlesztés.

## 7. Felhasználói szempontok, kapcsolati formák

Milyen módon kezeli a szak a kapcsolatait a következő partnerekkel? Milyen eredményeket ért el ezen a téren az elmúlt időszakban?

- potenciális hallgatók: az Intézet aktív szerepet játszik a potenciális hallgatók megnyerésében (nyári tábor, vetélkedők, esettanulmányi verseny, nyílt napok, terepi munkák, TIT előadások kuratóriumi tagság).
- hallgatók: aktív és kiegyensúlyozott kapcsolatrendszer a hallgatókkal formális (KSZB) és informális formákban (mérnök kerekasztal)
- végzetek: folyamatos kapcsolattartás a végzetek bizonyosa körével.
- munkaerőpiac: folyamatos kapcsolattartás a meghatározó szereplőkkel.
- más szakok – itthon és külföldön: belföldön kiválóan működő kapcsolat rendszer, évente többszöri országos szakvezetői fórum megtartása, a külföldi társintézményekkel hatékony együttműködés, mobilitás (CEPUS, ERASMUS, nemzetközi megállapodások).

## 8. Intézkedési javaslatok

### 8.1. Intézkedési javaslatok 2019-ben:

1. Reklám-tevékenység fokozása

### 8.2. Intézkedési javaslatok megvalósulása 2020-ban

1. Erősítettük a tevékenységet, de nem volt eredménye.

### 8.3. Intézkedési javaslatok 2021-re:

1. Reklám-tevékenység további fokozása

## 9. C-SWOT analízis

a szakok és a Kar önértékeléséhez, stratégiaalkotásához – a MAB akkreditáció elvárásai alapján

### Erősség:

A szakmai képzés jelentős részét lefedő korszerű magyar nyelvű tananyag alap és mester szakon.  
Az M.Sc. képzés legfontosabb tárgyait lefedő korszerű angol nyelvű tananyag.  
Hazailag és nemzetközileg elismert oktatók.  
Jelentős bevétel ipari cégektől.  
Szakmai gyakorlathoz évtizedes kapcsolatrendszeren alapuló ipari háttér járul hozzá.  
Hatékonyan működő Doktori Iskola támogat.  
Sikeres együttműködés kutatás-fejlesztés területén.  
Végzett hallgatóink jó hírneve.  
Nagy pályázatokban való sikeres részvétel.  
Jól működő KSZB.  
Hallgatói érdekképviselő.  
Erős nemzetközi kapcsolatrendszer.  
Az oktatói utánpótlás biztosított.  
Releváns kutatói főirányok az oktatási főirányokba rendezve.

### Lehetőség

Új piacképes szak indítása.  
Komoly nemzetközi kapcsolatrendszer.  
Joint Degree programok.  
E-learninges technológiák kiterjesztése az angol nyelvű képzésre is.  
Fiatal lelkes oktatók.

### Gyengeség:

Jelentős lemorzsolódás az alaptárgyak elsajátítása során.  
A modell tanterv szerint a hallgatók jelentős része időben nem végez.  
Rugalmatlan képzési szerkezet.  
Intézetén kívüli oktatók angol nyelvű képzéssel szembeni ellenállása.  
A kémia hangsúlyozott szerepe a képzési programban elbátortalanítja a jelentkezőket, és más intézménybe jelentkeznek a PE helyett.  
Alacsony fizetések miatt az oktatók erős leterheltsége nem oktatási tevékenységgel.

### Fenyegetettség:

Nagyon sok versenytárs (11 intézmény).  
Túl erős képzés (és sok kémia) miatt „rossz” hír, félelmek.  
Csökkenő demográfiai mutatók.  
Kari szinten a szak jelentősége csökkent.  
Nappali M.Sc. képzés létszámának csökkenése.  
Bizonytalan finanszírozási háttér.

**4. ábra:** SWOT-elemzés (a MAB programakkreditációs felkészítése során ismertett példát)

A kiadásért felelős: Dr. Domokos Endre	28/28 oldal	Szakfelelős: Dr. Domokos Endre
---	-------------	-----------------------------------