

Önértékelés (2009)  
BME Vegyészmérnöki és Biomérnöki Kar  
Oláh György Doktori Iskola

A doktori iskola bemutatása

A Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem Vegyészmérnöki és Biomérnöki Karának Oláh György Doktori Iskolája a kémiai és vegyészmérnöki tudományokban nyújt doktori képzést és ad ki doktori fokozatot. A képzés fő kutatási területei, melyek koherensen lefedik mindkét tudományterületet a következők: szervetlen kémia, szerves kémia, fizikai kémia, analitikai kémia, biokémia és biotechnológia, kémiai technológiák, vegyipari művelettan, anyagtudomány és élelmiszertudomány. A megszületett értekezések – hasonlóan a felkínált képzéshez – folyamatosan mutatják a fenti tudományterületeken való aktivitást. A képzés a következő akkreditált mesterszakokra épül: biomérnöki mesterszak, környezetmérnöki mesterszak és vegyészmérnöki mesterszak.

A BME VBK Oláh György Doktori Iskolájában fontos szerepe van a karon működő négy MTA-BME kutatócsoport mellett az MTA kutatóintézeteivel (MTA KK, MTA SzBK Enzimológiai Intézet, MTA Izotópkutató Intézet) való együttműködéseknek, melyeket aláírt kétoldalú megállapodások szabályoznak. Ezen együttműködések jelentősen megnövelik a képzés témáinak számát, és színesítik a felkínált tárgyak választékát. Nagy jelentőséget tulajdonítunk továbbá az innovációban élenjáró szakmai vállalatokkal (Richter RT, Chinoín – Sanofi-Aventis, EGIS, GE, MOL) történő szerződéses együttműködéseknek, melyek eredményeként számos olyan doktori értekezés született, amely ipari problémák sikeres megoldásához kapcsolódik.

Az Oláh György Doktori Iskola kapcsolatrendszerének kiterjedtségét, a nemzetközi beágyazottságot mutatja, hogy az utóbbi öt évben mintegy tíz disszertáció készült/készül olyan nemzetközi együttműködés keretében, amelyben a doktoráns hosszabb időt külföldi (nyugat-európai) partnernél töltött, és a kapott fokozatot mindkét intézményben elismerték. (Jelenleg azt a gyakorlatot követjük, hogy az egyik intézmény által kiadott fokozatot a partner honosítja.) Gyakori, hogy a kutatómunka külföldi partnerek aktív közreműködésével valósul meg és ezekből a munkákból születő közös publikációk a disszertáció részét képezik.

A tudományágak között szoros együttműködés van, és a vegyészmérnöki, valamint a kémiai jellegű dolgozatok jó része interdiszciplináris jellegű, melyek közül kiemelendők a biomérnöki, biológiai, biotechnológiai határterületen beadott dolgozatok, melyek számaránya eléri az összes dolgozatszám 15%-át. A doktori iskolához tartozó kémiai és vegyészmérnöki területeken tevékenykedő kollégák együttműködését nem csupán a képzési program koherenciája mutatja, melyben megtalálható a fent említett valamennyi fontos szakterület, hanem az egyes szakterületeken dolgozók közös publikációi, és a határterületeken tevékenykedő doktoránsok is jellemzik.

A doktori iskola működése, követelményei

A BME VBK Oláh György Doktori Iskola működése során folyamatosan szigorú minőségi követelményeket támaszt a doktoránssal, témavezetővel és a tárgyak oktatóival szemben. Mindennek célja kettős: Egyrészt biztosítani a doktoráns számára a felkészülés optimális feltételeit, lehetővé téve számára, hogy a fokozat megszerzésének folyamatában bebizonyítsa, hogy valóban képessé vált önálló kutatómunka végzésére, másrészt mindezt megkövetelni. A minőségi követelmények részletesen megtalálhatók a doktori iskola honlapján is elérhető dokumentumokban (Szervezeti és Működési Szabályzat, Minőségbiztosítás, Fokozatszerzési követelmények. Képzési követelmények). A minőségbiztosítás kulcspontjai a következők:

- A doktori témák kiírását (beleértve a képzésben kulcsfontosságú szereppel bíró témavezetők alkalmasságát) évente a Doktori Iskola Tanácsa megvizsgálja.
- A doktoráns felvételtől egy a korábbi tanulmányi és tudományos/alkotói eredményeket figyelembe vevő pontrendszer, valamint felvételi beszélgetés alapján Felvételi Bizottság által kialakított és a DIT által megvitattott, majd elfogadott sorrend szerint a dékán hoz végleges döntést.
- A doktori tárgyak listáját a DIT félévente felülvizsgálja. A doktori tárgyak között működteti az Oláh György Doktori Iskola szemináriumsorozatát, s a képzés részeként felügyeli az irányított oktatást, valamint a doktoránsok - témavezető által jóváhagyott - féléves munkaterveit és beszámolóit.
- A doktori eljárás megkezdésekor az SZHBDT vizsgálja a jelölt publikációs tevékenységét. Az eljárás megindításának feltétele egy IF-ral rendelkező folyóiratban megjelent és egy további folyóiratközlemény, valamint két egyéb publikáció.
- A doktori szigorlaton, melyen a jelölt egy főtárgyból és két melléktárgyból vizsgázva ad számot tudásáról, az általában hatfős bizottságban legalább két külső bizottsági tag vesz részt.
- A fokozatszerzési folyamat kezdetekor (dolgozatbeadás) vizsgáljuk három IF-ral rendelkező folyóiratban megjelent, s a jelölt által (a fokozattal nem rendelkezők között) legalább 50%-ban jegyzett közlemény, s egy további publikáció megléte mellett az egész publikációs tevékenységet, továbbá a jelölt bizonyított előadói készségét. A dolgozatbeadás feltétele a Kar valamely tanszékén megtartott, széles szakmai közvélemény számára meghirdetett házivédés, valamint a jelölt dokumentált állásfoglalása a házivédésen felmerült javaslatokkal kapcsolatban.
- A fokozatszerzés legjelentősebb állomása a nyilvános védés, melynek elnöke a Kar főállású egyetemi tanára vagy professor emeritusa. A bizottság tagjainak mindegyike fokozattal rendelkező, s legalább egyharmada nem a BME VBK alkalmazottja, a két kijelölt bíráló legalább egyike nem a BME VBK alkalmazottja. A bizottság a bírálók véleményét, a védésen nyújtott teljesítményt, a spontán kérdésekre adott válaszokat figyelembe véve hozza meg döntését.
- A fokozat odaítéléséről az SZHBDT dönt, ismerve a doktori szigorlat, és a védés eredményét.

Az Oláh György Doktori Iskola azon kívül, hogy rendszeresen figyelemmel kíséri a minőségbiztosítás fenti kulcsfontosságú elemeit, további kevésbé formalizált eszközöket is működtet, melyek mindegyike a doktoránsok önálló kutatómunkára való felkészítését segíti. Ezen eszközök nem helyettesítik a témavezetők által irányított kutatómunkát, amely a doktoráns fejlődését befolyásoló legfontosabb tényező, ugyanakkor elősegítik a doktoráns szakmai fejlődését: önálló kutatóvá válását.

- Működtetjük az Oláh György Doktori Iskola szemináriumsorozatát. Ennek célja, hogy a kémia, a vegyészmérnöki tudományok, és a széles értelemben vett természettudományok területéről meghívott, a tudományos élet és a műszaki tevékenységben élenjáró előadókkal (volt már Nobel-díjas előadó is vendégünk) ismerkedjenek meg a doktoránsok, viszonylag kötetlen formában, de ellenőrzött jelenlét mellett. Az előadások sikerét az utánuk kialakuló hosszú beszélgetés szokta visszaigazolni.
- Évente egy alkalommal megszervezzük az Oláh György Doktori Iskola konferenciáját előadásokkal és poszterszekcióval. Ez egyúttal lehetőséget teremt arra, hogy minden doktoráns legalább egyszer ezen a fórumon szóbeli előadást tartson. Ezzel tejesülhet a Doktori Iskola azon követelménye, hogy a fokozatszerzéshez egy szóbeli előadás megtartása kötelező. A szóbeli előadások során a doktoránsoknak törekedni kell arra, hogy előadásukat ne csak a szűk szakmai közönség, hanem a Kar különböző szakterületeiről érkező hallgatóság számára érthetően adják elő. A doktoránsok részt vesznek a szervezésben, és az utóbbi időben közülük kerülnek ki a levezető elnökök is.
- A doktoránskonferenciával egybekötve az Iskola vezetése nyilvános fórumot tart a doktoránsok, témavezetők és érdeklődők részvételével, lehetőséget teremtve a közvetlen és kötetlen párbeszédre, a működésünkkel kapcsolatos bármilyen probléma felvetésére.

- Felhasználva az FKFP 0001/2002 sz. pályázatból származó forrásokat, évente pályázatot írunk ki doktoránsaink konferencia-részvételének támogatására, illetve kis összegű, a munkát elősegítő dologi kiadások fedezésére.

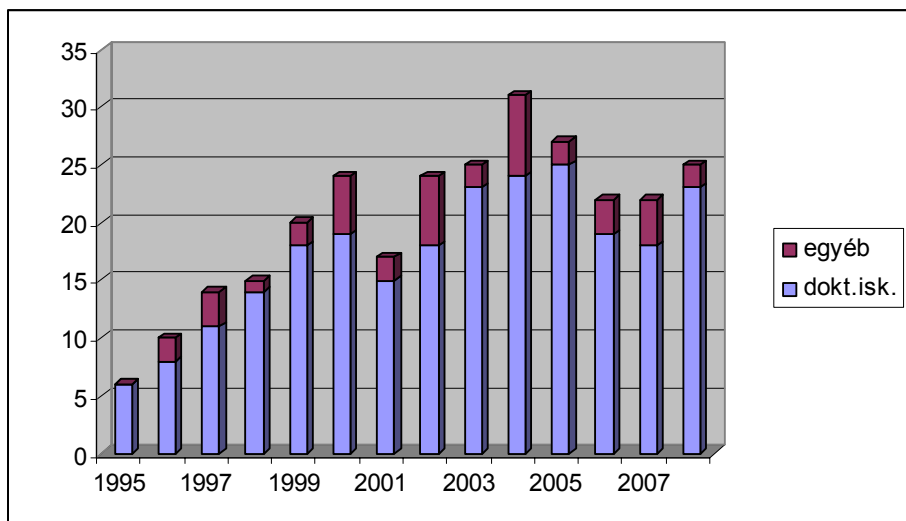
### Hallgatói statisztikák, a képzés eredményessége

A fenti követelményrendszer szűrőin átjutott fokozatot szerzett jelöltek számának alakulása az 1. táblázatban található meg. A táblázatban feltüntettük a doktori iskola PhD címet szerzett hallgatói mellett az összes fokozatszerzést, s mindezt az 1. ábrán mutatjuk be éves bontásban. Ugyancsak az 1. táblázatban tüntettük fel az 1995 óta fokozatot szerzettek összlétszámát (2. ábra). Az 1. ábrán is látható módon a 2000-es évekre a kiadott fokozatok száma nagyjából évi 20-25 fokozatszerzés körül stabilizálódott. Ezek jelentős része (80-90%-a) a doktori iskola hallgatói közül kerül ki. A 2. ábrán látható módon az összes fokozatot szerzettek számának növekedése egyenletes, 2008 végéig a doktori iskolánk által kibocsátott fokozatok száma megközelíti a 300-at. A fokozatot szerzettek számához hasonló módon a doktori iskolába bekerülő hallgatók száma is stabilnak mondható, évente összesen átlag 25-30 hallgatót veszünk fel (2. táblázat, 3. ábra). Az utolsó 5 évben (2004-2008) fokozatot szerzettek számát (127 fő) elosztva a 2001-2005 intervallumban felvettek számával (162 fő) 78%-os fokozatszerzési arány adódik. Ez az érték a szigorú követelményeket támastó doktori iskola hatékonyságát mutatja.

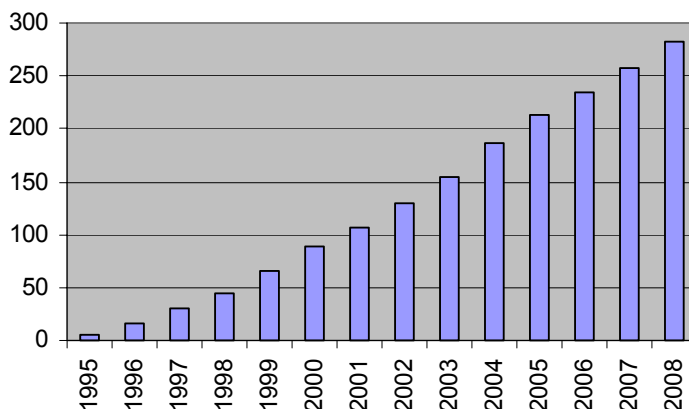
1. táblázat Fokozatszerzés évenkénti bontásban az Oláh György Doktori Iskolában.

	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008
összes	6	16	30	45	65	89	106	130	155	186	213	235	257	282
adott évben	6	10	14	15	20	24	17	24	25	31	27	22	22	25
Az Iskola hallgatója	6	8	11	14	18	19	15	18	23	24	25	19	18	23

1. ábra Az Oláh György Doktori Iskolában fokozatot szerzettek létszáma, külön jelezve a doktori iskola hallgatói, és az egyéb módon felkészülők által történő fokozatszerzést.



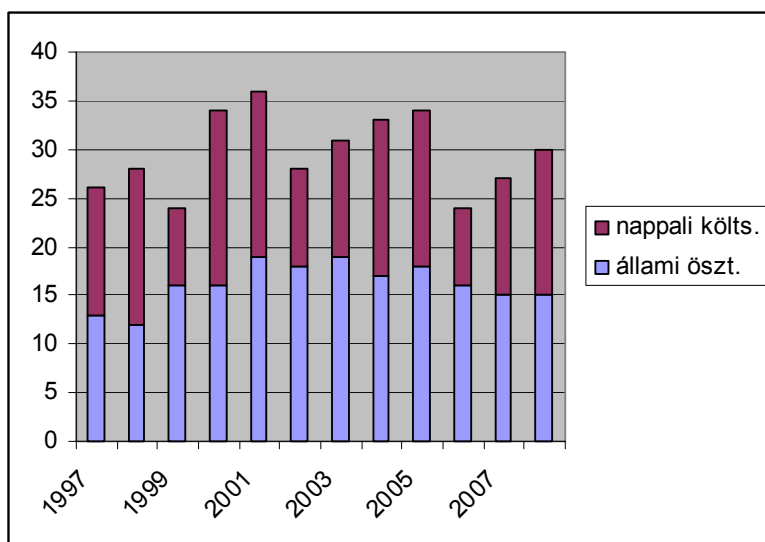
2. ábra Az Oláh György Doktori Iskolában fokozatot szerzettek összlétszáma.



2. táblázat. A BME VBK Oláh György Doktori Iskolájába a felvett hallgatók száma éves bontásban 1997 óta.

	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008
állami öszt.	13	12	16	16	19	18	19	17	18	16	15	15
nappali költs.	13	16	8	18	17	10	12	16	16	8	12	15

3. Ábra. A BME VBK Oláh György Doktori Iskolájába a felvett hallgatók száma éves bontásban 1997 óta.



A doktori iskolát jellemző további tényező a fokozat megszerzéséhez szükséges idő. Mint a 3. táblázat (és 4. ábra) adataiból látható, az átlagos fokozatszerzési idő 5,2 év. Mindez mutatja, hogy a többségnek nem elegendő három év a dolgozat elkészítéséhez és megvédéséhez, ami összhangban áll a szakma kísérletes jellegével. Érdekes, hogy néhány fő esetén a fokozatszerzési idő a nyolc évet is meghaladja, azonban 30 fő (több mint 10%) volt aki 3.5 éven belül megszerezte a fokozatot (ez figyelembe véve a védés, és az átlagosan negyedévente üléselő SzHBDT döntés természetes időigényét azt jelenti, hogy körülbelül ennyien fejezték be a tényleges munkát három év alatt).

3. táblázat. A PhD fokozat megszerzéséhez szükséges idő a doktori iskolába való beiratkozástól számítva.

PhD fokozatszerzés időtartama (év)	<3	4	5	6	7	8<
Fokozatot szerzettek száma	10	82	61	36	16	29

4. ábra A PhD fokozat megszerzéséhez szükséges idő a doktori iskolába való beiratkozástól számítva években.

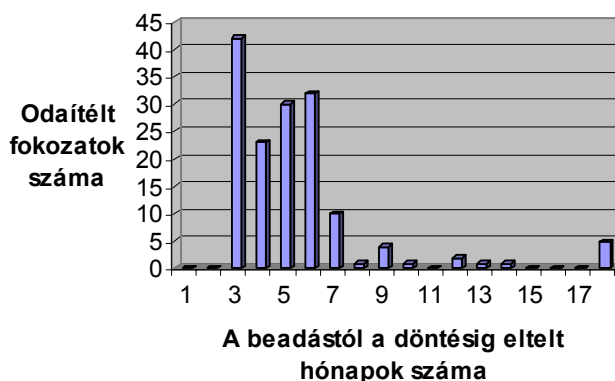
**PhD védés időigénye**



Az eljárások lefolytatása néhány kivételtől eltekintve zökkenőmentesen zajlik, mint azt az utolsó hat évben kiadott fokozatok alapján összeállított 4. táblázat (és 5. ábra) mutatja. Az eljárás az esetek közel 30%-ban befejeződik 3 hónavnál rövidebb idő alatt, az átlagos eljárási idő 5,4 hónap. Mindez, figyelembe véve hogy az SZHBDT negyedévenként ülészik, mutatja, hogy maguk a védések kevés kivétellel 3 hónap alatt lezajlanak a bizottság kijelölését követően.

5. ábra Az eljárás (az értekezés beadásától az eljárás befejezéséig) időtartamának alakulása.

**Fokozat odaítélés időtartama**



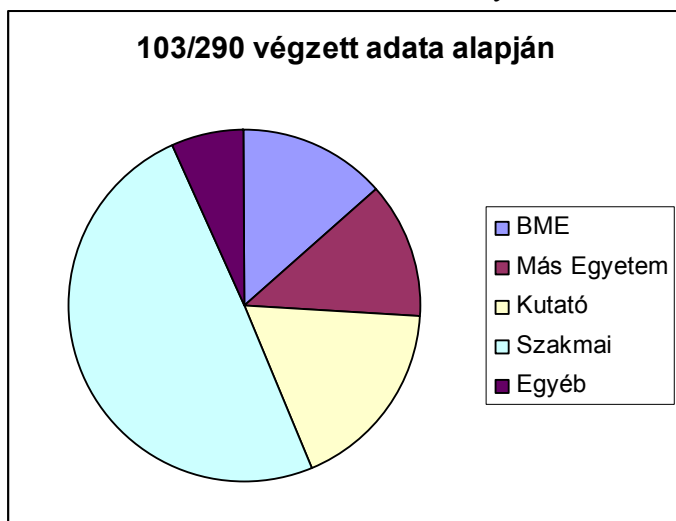
4. táblázat Az eljárás (a PhD beadástól az eljárás befejezéséig) időtartamának hónapokban mért alakulása.

Eljárás ideje	≤3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18≤
PhD eljárás száma	42	23	30	32	10	1	4	1	0	2	1	1	0	0	0	5

## A végzett hallgatók nyomonkövetése (monitoring)

A fokozatot szerzettek pályájának nyomonkövetésére témavezetőinknek kiküldtünk egy adatlapot, melyben kértük, hogy a rendelkezésre álló információk alapján adják meg, a fokozatot szerzettek elhelyezkedéséről rendelkezésükre álló információkat. A kiküldött adatlapokból beérkezett információk a végzett doktoránsok mintegy harmadáról tartalmaztak adatokat az első elhelyezkedésről. A többi információt ennél is töredékesebben adták meg, így azokat nem értékeltük ki. A végzettek elhelyezkedéséről kapott információkat a 6. ábrán mutatjuk be.

6. ábra A PhD fokozatot szerzettek elhelyezkedése a fokozatszerzés után.



### A Doktori Iskola szervezete, személyi adottságok:

**Az Oláh György Doktori Iskola vezetője** Dr. Hargittai István egyetemi tanár (BME VBK Szervetlen és analitikai kémia tanszék), az MTA-BME Anyagszerkezeti és modellezési kutatócsoport vezetője és kutatóprofesszora, az MTA rendes tagja, az Academia Europaea (London) tagja, a Norvég Tudományos Akadémia külföldi tagja, a Moszkvai Állami Egyetem, az Észak-Karolinai Egyetem és az Orosz Tudományos Akadémia tiszteletbeli doktora, Széchenyi-díjas.

Számos alkalommal (legalább 15-ször) kérték fel ún. névvel ellátott előadás megtartására. Így például ő volt az első George A. Olah Professzor Oláh György Egyetemén (University of Southern California), Hassel előadó az Oslói Egyetemen, Wenner-Gren előadó Svédországban, és legutóbb, 2008-ban, ő tartotta a Wunsch előadás-sorozatot a Technionon (Izraeli Műszaki Egyetem). Az Amerikai Kiadók Egyesülete kitüntette a legjobb folyóiratszám szerkesztéséért járó díjjal.

Vezetésével már a PhD rendszerű képzést megelőző időben is több disszertációs munka készült. A PhD képzés bevezetése óta két disszertáns teljes vezetését, kettőnek pedig a társvezetését látta el. Mind a négy jelölt sikeresen megvédte munkáját és elnyerte a fokozatot. Az Egyesült Államokban töltött vendégprofesszori tevékenysége során (összesen mintegy 8 évnyi tevékenység) több amerikai egyetemen is részt vett a doktori képzésben előadások tartásával, bizottságokban való közreműködéssel. Ezen a téren kiterjedt tapasztalatokkal rendelkezik.

Több mint 30 országban járt tanulmányúton, konferencián, vendégprofesszorként. Különböző tárgyak oktatásával a következő országokban adott elő tárgyakat: Magyarország, USA, Oroszország, Izrael, Svájc, Olaszország. Ezekben az országokban a következő tárgyakat adta elő: általános kémia, általános fizika, molekulaszervezet, elektrondiffrakció,

szimmetria, szimmetria biológusok számára, spektroszkópia, szerkezeti kémia, nagy tudományos felfedezések.

Számos folyóirat szerkesztőbizottságának volt vagy jelenleg is tagja. Alapító főszerkesztője a *Structural Chemistry* című Springer (New York) folyóiratnak.

Mintegy háromszáz tudományos publikációja van, kumulált impaktja 358 és legalább 3828 független hivatkozásban utaltak munkáira. Társszerzői között szerepelnek magyar, orosz és szovjet, norvég, amerikai, holland, belga, francia, dán, angol, német, cseh és csehszlovák, olasz, spanyol, izraeli, török, japán és kanadai kutatók. Több mint 40 könyvet írt, illetve szerkesztett. Könyvei jelentek meg magyarul, angolul, oroszul, németül, svédül, olaszul, japánul, kínaiul.

Legjelentősebbnek tartott három eredménye:

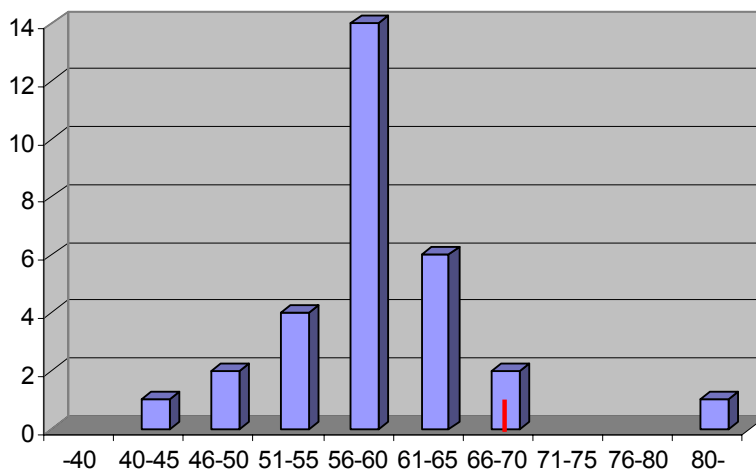
1. A szerkezetkutatás lehetőségeinek kiterjesztése az elektrondiffrakciós és tömegspektroszkópiás kísérletek kombinálásával nemstabilis vegületek és szabad gyökök irányában (társszerzőkkel: *J. Am. Chem. Soc.* 105 (1983) 2895-2896; *J. Am. Chem. Soc.* 108 (1986) 4352-4353; *J. Am. Chem. Soc.* 111 (1989) 2845-2849).

2. A vegyérték-héj elektronpár tasztítási modell alkalmazhatóságának kiterjesztése és megbízhatóságának növelése. R. J. Gillespie and I. Hargittai, *The VSEPR Model of Molecular Geometry* (Boston: Allyn & Bacon, 1991);

3. A szimmetria koncepció kémiai alkalmazásának kiterjesztése. M. Hargittai and I. Hargittai, *Symmetry through the Eyes of a Chemist*, Third Edition (New York: Springer, 2009)

**A doktori iskola törzstagjainak** tevékenysége lefedi a kémiai és a vegyészmérnöki tudományok teljes területét. Valamennyien habilitáltak, illetve rendelkeznek az MTA Doktora (kémiai tudományok doktora) fokozattal, tizennégy fő a BME egyetemi tanára. Öt törzstag az MTA tagja. A 7. ábrán látható életkor-eloszlás adatok mutatják, hogy a doktori iskola hosszú távon való működtetéséhez a fiatalabb korosztályokból a megfelelő fokozatot (MTA doktora) megszerző kollégák bevonása szükséges. A Kar a tartós alulfinanszírozottság miatt kényszerűen kialakított nyugdíjazási gyakorlata szerint 62 éves korban nyugdíjba küld szinte mindenkit. Az 55-60 éves korosztály nagy létszáma törzstagjaink számának jelentős csökkenésével jár, mely csökkenést a következő években MTA doktora címet szerző fiatal kollégák törzstaggá választása, enyhít. Nyugdíjazandó kollégák közül az arra érdemeseknek adományozott professor emeritusi címek szintén lehetővé teszi, hogy aktivitásukat továbbra is törzstagként fejték ki.

7. ábra. Az Oláh György doktori Iskola törzstagjainak életkor-eloszlása. (Piros vonallal jelölt a doktori iskola vezetőjének életkora.)



**A Doktori Iskola Tanácsa** (9 fős testület, melynek valamennyi tagja az MTA doktora, három fő az MTA tagja) feladata a témavezetők és a kiírt témák alkalmasságának vizsgálata, a felvétel, a tárgyak tematikájának, a hallgatók előrehaladásának nyomonkövetése, és minőségbiztosítása.

**A BME Vegyészmérnöki és Biomérnöki Kar egyetlen doktori iskolájaként** működik az Oláh György Doktori Iskola, melynek működése a Kar tudományos tevékenységének meghatározó eleme.

**Egyéb:** Noha közvetlenül nem materializálódik, a doktori iskola számára nagyon fontos Oláh György Nobel-díjassal való élő kapcsolatunk. 2008 óta az adott évben summa cum laude fokozattal védettek közül egy fő Oláh György-díjban részesül, és Oláh György általában évente történő hazalátogatása alkalmával nyilvános beszélgetést tart a PhD hallgatókkal a doktori iskola szervezésében.



## C-SWOT Analízis

<b>Kötöttségek/Constraints:</b> A doktori iskola működését a humán erőforrás (oktatók, és jó képességű hallgatók) továbbá a szűkös anyagi lehetőségek (melyek az előzőeket befolyásolják) alapvetően meghatározzák. Jelentős hatása van a működésre a tudományág forrásigényes kísérletes jellegének, ami a finanszírozási problémák mellett a képzési idő növekedésével is együtt jár.	
<b>Erősség/Strength:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>- A kar jelenleg nagy számban rendelkezik magasan kvalifikált tudományos fokozatot szerzett oktatókkal. Mindezt kiegészítik a szerződéses viszonyban lévő MTA Intézetekkel és innovatív iparvállalatokkal történő együttműködés.</li><li>- Az országban elsők között indítottuk el a PhD képzést, értékrendünk hagyományokkal rendelkezik, követelményrendszerünk szigorú, témavezetőink kutatómunkája nemzetközi beágyazottságú. Hallgatóink végzési aránya kiemelkedő (az utolsó öt évre vonatkoztatva 78 %-os).</li><li>- Doktoránsaink zömében saját képzéseinkben végző, jól felkészült, s szigorú felvételi eljárással kiválasztott hallgatók.</li><li>- Hagyományaink, közül kiemelkedő doktori iskolánk névadójával Oláh György Nobel-díjjal, karunk korábbi hallgatójával illetve oktatójával való élő kapcsolatunk.</li></ul>	<b>Gyengeségek/Weakness:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>-Az átlagos fokozatszerzési idő meghaladja az öt évet, néhány fő esetén a fokozatszerzési idő nyolc évig elhúzódik.</li><li>- A PhD képzés alacsony normatív támogatottsága.</li></ul>
<b>Lehetőségek/Opportunities:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>- A BME VBK Oláh György Doktori Iskola továbbfejlődése a biomérnöki és biotechnológiai tudományok irányába.</li><li>- A továbbfejlődés lehetőségét az MTA Kémiai Kutatóközpontnak a BME Campusra való tervezett leköltözése jelentheti, ezzel a már eddig is meglévő intenzív együttműködés a doktori iskola munkájára pozitív hatást gyakorol.</li></ul>	<b>Veszélyek/Threats:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>- A jelenleg 55-60 év közötti korosztály (14 fő a törzstagok között) nagy létszáma, mely az 50 év alattiak csekély létszámával párosul.</li><li>- A Kar tartós, a minőségi szempontok nem kellő súllyal való figyelembevételén alapuló alulfinanszírozottsága.</li></ul>