
BAKONYVÁRI Dávid - BODNÁR Gabriella - SZILÁGYI Brigitta

ZERO2HERO – AZ ALTERNATÍV FELZÁRKÓZTATÁS

Előzmények

A a matematikaoktatás, valamint az erre építő tárgyak tanítása során mind a hallgatói, mind az oktatói oldal érdekelt a hallgatók felzárkóztatásában. Csak a stabil alapok birtokában érhetünk el tényleges sikert. Ugyanakkor a középiskolai oktatás hiányosságait pótolni jelentős kihívás, ennek első lépése a tudásszint felmérése. Ezt a célt szolgálja a BME-n a nulladik matematika zárthelyi, mely után a tényleges felzárkóztatásra is sor kerülhet.

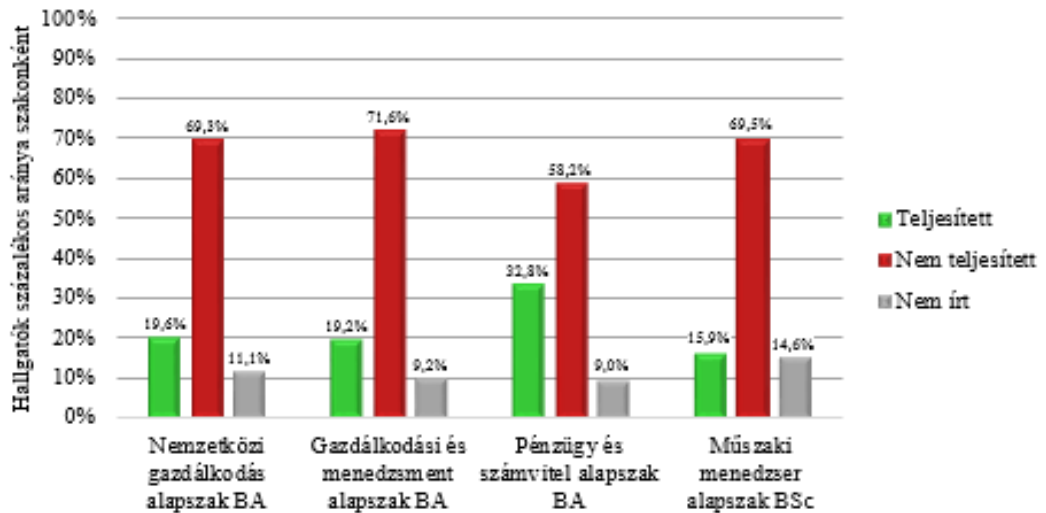
Az első oktatási héten történik a nulladik matematika zárthelyi megírása, melynek sikeres teljesítése feltétele az első féléves matematika kurzus elvégzésének. Szemben a korábbi évekkel és a többi karral, jelenleg a GTK-n a nulladik zárthelyi teljesítése 2016 szeptemberétől már nem kritérium. Megírása fakultatív, így felmérő jellege – ha torzítva is - megmaradt, képet ad az elsőévesek matematikai előismeretéről, de a gyenge teljesítménynek nincs negatív következménye, így a hallgatók sincsenek rákényszerítve arra, hogy pótolják hiányosságaikat. A felzárkóztató tárgy, a *Bevezető matematika*, is csupán opcionális, mindenki saját belátására bízva, hogy mennyire szeretne élni ezzel a lehetőséggel. Meg kell említenünk azt is, a pótlás ilyen formája valóban nem a legideálisabb, hiszen a tömbösített, esti órás kurzusok, melyek nem tudnak a reguláris tananyag aktuális, nehéznek bizonyuló részeire kitérni nem jelenthetnek valódi megoldást a felzárkózásra.

Az nem vitatható, hogy a gazdasági szakokon végzettektől elvárható a középiskolai matematikai tudásszint biztos használata. A nulladik zh. megírására 50 perc áll rendelkezésre, ennek keretében 15 darab feleletválasztós tesztkérdést kell megválaszolniuk a hallgatóknak. A dolgozat pontozása: minden jó válasz 4 pontot ér, az üresen hagyott mező nulla pont, míg a rossz válasz -1 pont, ezzel nagyban lecsökkentve annak esélyét, hogy egyesek a szerencsére bízva teljesíthessék a tesztet. Összesen 60 pont szererezhető, ennek legalább 40%-a, azaz 24 pont szükséges a zárthelyi sikeres teljesítéséhez. Sikertelen dolgozat esetén a pótlásra több lehetőség is adott: egyrészt a *Bevezető matematika* tárgy felvételével és teljesítésével kiváltható a nulladik zárthelyi, továbbá van még két pótlási lehetőség a félév végén.

Felmerül a kérdés, hogy a fentebb említett, korábbi évekhez képest véghezvitt változtatások jelentősen egyszerűbbé tették az első féléves *Matematka A1a* elvégzését a GTK egyes hallgatói számára, milyen mértékben válik majd a javukra, s egyben az egész képzésük színvonalát miként érinti az új szabályozás. Többen első látszatra zökkenőmentesen folytathatják tanulmányaikat, teljesíthetik a kalkulus tárgyat és fel tudják venni a következő félévek során erre épülőket, szemben a korábbi évekkel, amikor a nulladik zárthelyin elért gyenge eredmény után elkedvetlenedve, nem egyszer az első zárthelyiig el sem jutva adták fel a kalkulus tanulását. Valóban az lenne a megoldás, hogy megszüntetjük ezt az „akadályt”, mely eredetileg azért jött létre, hogy az elsőéves hallgatók stabil fejlődését alapozza meg a matematika tárgyakban, ahelyett, hogy egy működő, hatékony módszert dolgoznánk ki, ami segítené őket túljutni ezen? További érdekes kérdés, hogy mennyire hatásos, sikeres az a módszer, hogy a nulladik zárthelyin gyengén szereplő hallgatók számára az egyetem által biztosított kurzus csak egy lehetőség és nem kötelező jelleggel előírt tárgy. Mivel nyilvánvalóan lesznek olyanok, akik nem tudják kezdeti helyzetüket kellőképpen felmérni és meghozni a későbbi szakmai fejlődésüket megalapozó jó döntést, meg kell találni a felzárkózás, pótlás megfelelő formáját. A gyengébb hallgatókra az előírt tárgyak teljesítése mellett újabb terheket rakni csak megfelelő körültekintéssel lehet.

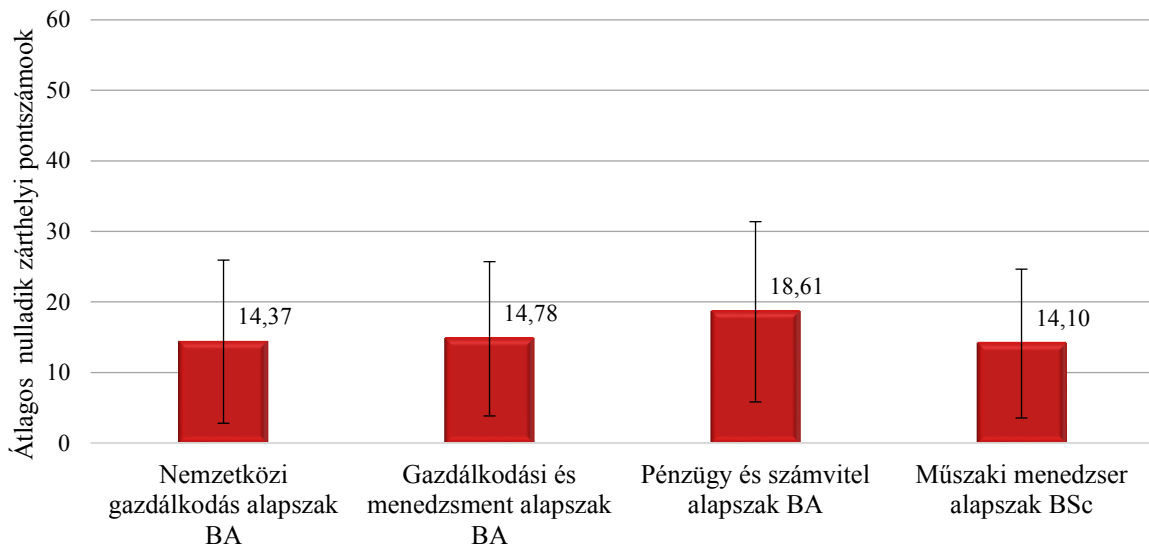
Már korábban említésre került, nem elhanyagolható probléma, hogy a hallgatók zöme, hiányos, nem megfelelő matematikai alapokkal bír. Ezt jól illusztrálja az alábbi diagram, mely a GTK egyes alapszakjai szerint mutatja be a nulladik zárthelyi eredményeit.

1. diagram: Nulladik zárthelyi százalékos teljesítési aránya a GTK egyes alapszakjain 2016 szeptemberében



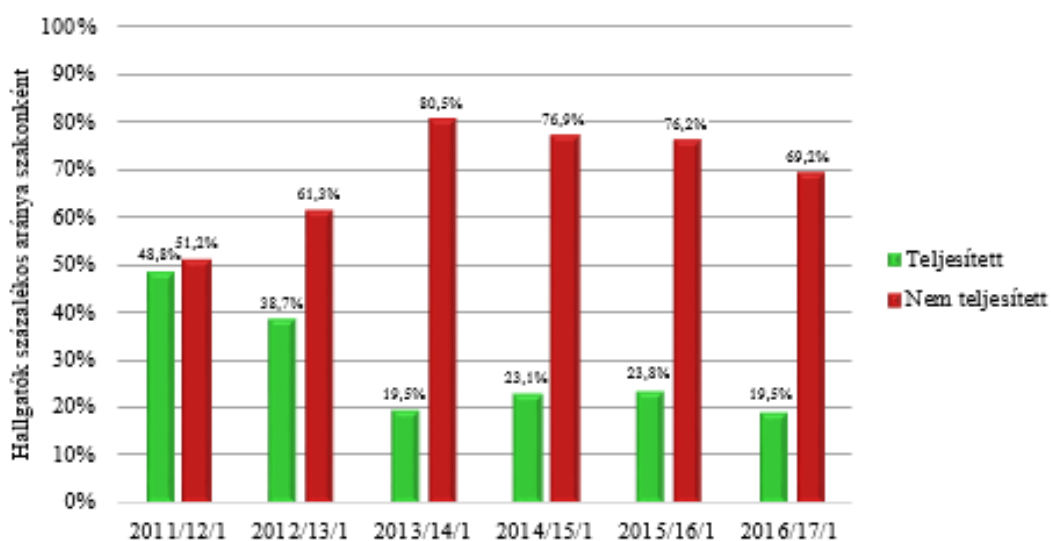
Miután láthattuk a nulladik zárthelyi teljesítési arányait, vizsgáljuk meg részletesebben az eredményeket a pontszámok figyelembevételével. A 2. diagram szemlélteti szakonként az átlagos pontszámokat és a szórást. Az egész karra nézve az átlagpontszám 14,77-es értéke még messze elmarad a 24 pontos alsó határtól, ez 24,62%-os eredménynek felel meg. Mondhatjuk azt is, hogy a hallgatókat általánosságban az jellemzi, hogy a nulladik zárthelyi által érintett témakörök közel háromnegyedénél nem rendelkeznek stabil alapokkal mely a helyes feladatmegoldásban nyilvánulna meg. Emellett a szórás meglehetősen nagy értéke (11,24) alátámasztja, hogy a hallgatók jelentősen eltérő képességekkel rendelkeznek.

2. diagram: Nulladik zárthelyi átlagos pontszámai a GTK alapszakjain 2016 szeptemberében



A fentiekben bemutatott, 2016-os nulladik matematika zárthelyi eredményei alapján láthatjuk, hogy a GTK-s alapszakos hallgatók túlnyomó többsége idén komoly matematika hiányosságokkal érkezett a Műegyetemre. Felmerülhet a kérdés, hogy a korábbi évek során ezen eredmények hogyan alakultak, mennyiben különböznek az ideitől. Csak mostanában akadtak a hallgatóknak nehézségei vagy egy már régebb óta fennálló problémával van dolgunk? Kari szinten, tanévenként ábrázolva a 3. diagram mutatja annak százalékos megoszlását, hogyan teljesítették a belépők ezt a felmérő tesztet 2011 és 2016 között.

3. diagram: szeptemberi nulladik zárthelyi százalékos teljesítési aránya a GTK alapszakjain 2011. és 2016. között



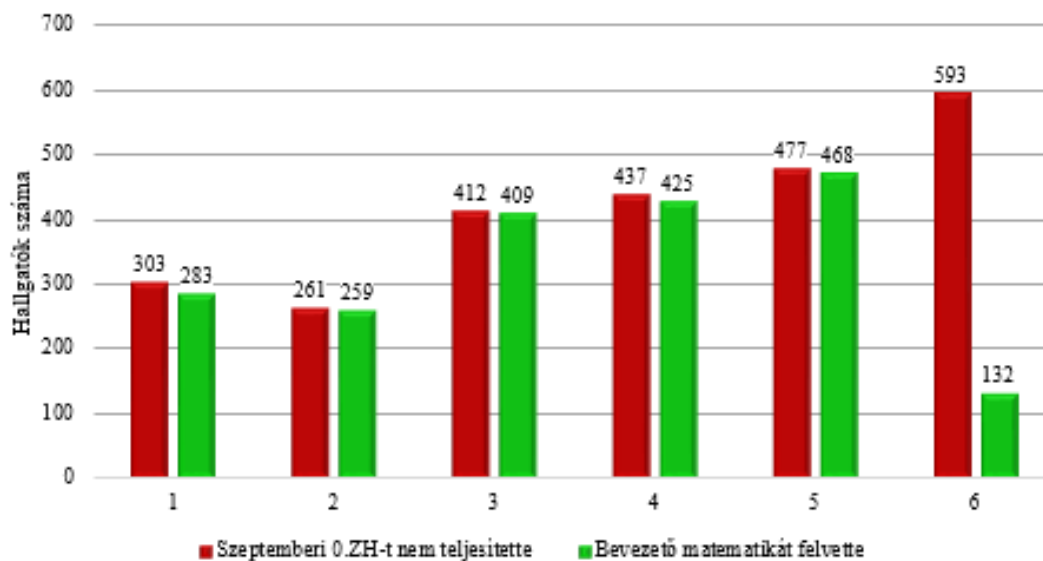
Összegzésként elmondhatjuk, hogy a fentiekben tárgyalt probléma, mely a nulladik zárthelyi gyenge eredményeiben mutatkozik meg nem újkeletű, a GTK-n tartósan jelen volt az utóbbi években és máig sem oldódott meg, ezért nyilvánvaló, hogy szükséges lenne megoldást találni.

Hiányosságok pótlásának egy konvencionális módja: Bevezető matematika

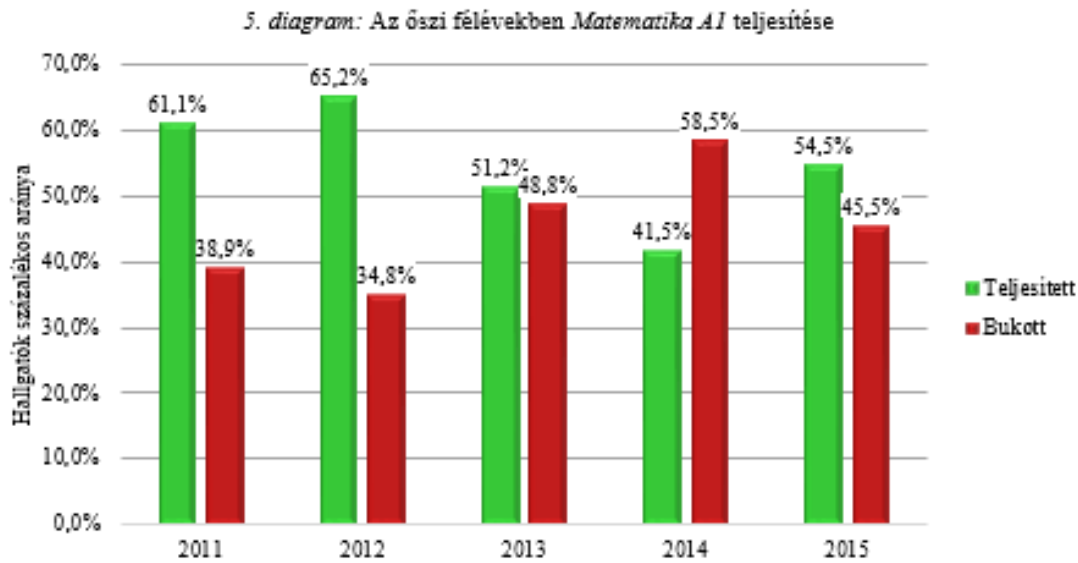
Az előző fejezetben a hallgatók korábbi hozott ismereteit reprezentáló szeptemberi nulladik zárthelyi eredményei kerültek bemutatásra. Ugyanakkor kérdéses, hogy azon többség, akik nem érték el a teljesítéshez szükséges szintet, a későbbiekben miként boldogulnak, első félév végéig hányan pótolják sikeresen hiányosságaikat. Ez jól végigkövethető az egyes félévekben a *Bevezető matematika* és *Matematika A1* tantárgyak eredményei nyomán. A következőkben 2011 - 2015. közötti őszi féléveket vizsgáltuk.

Habár, mint korábban láttuk a hallgatók többsége komoly matematikai hiányosságokkal küzd, ennek ellenére nem érzik a szükségét a középiskolai szintű matematika anyag pótlásának. Már korábban felvetődött, mennyire bízhatjuk az elsőévesekre, hogy saját belátásuk szerint vegyék fel a *Bevezető matematikát*, de itt egyértelművé válik, hogy amennyiben megadjuk nekik a lehetőséget, hogy ne vegyék fel a tárgyat, többségük ki fogja kerülni ezt az „akadályt”, függetlenül attól, hogy ennek léte az ő javukat szolgálja.

4. diagram: A nulladik zárthelyit nem teljesítő és a Bevezető matematikát felvett hallgatók száma 2011. és 2016. között



A nulladik zárthelyi teljesítése után vizsgáljuk a *Matematika A1* eredmények alakulását (5. diagram). Egyrészt láthatjuk, hogy a hallgatók jelentős részének ez is komoly nehézséget okozott: a bukási arányok az elmúlt 3 évben 50% körül mozogtak.



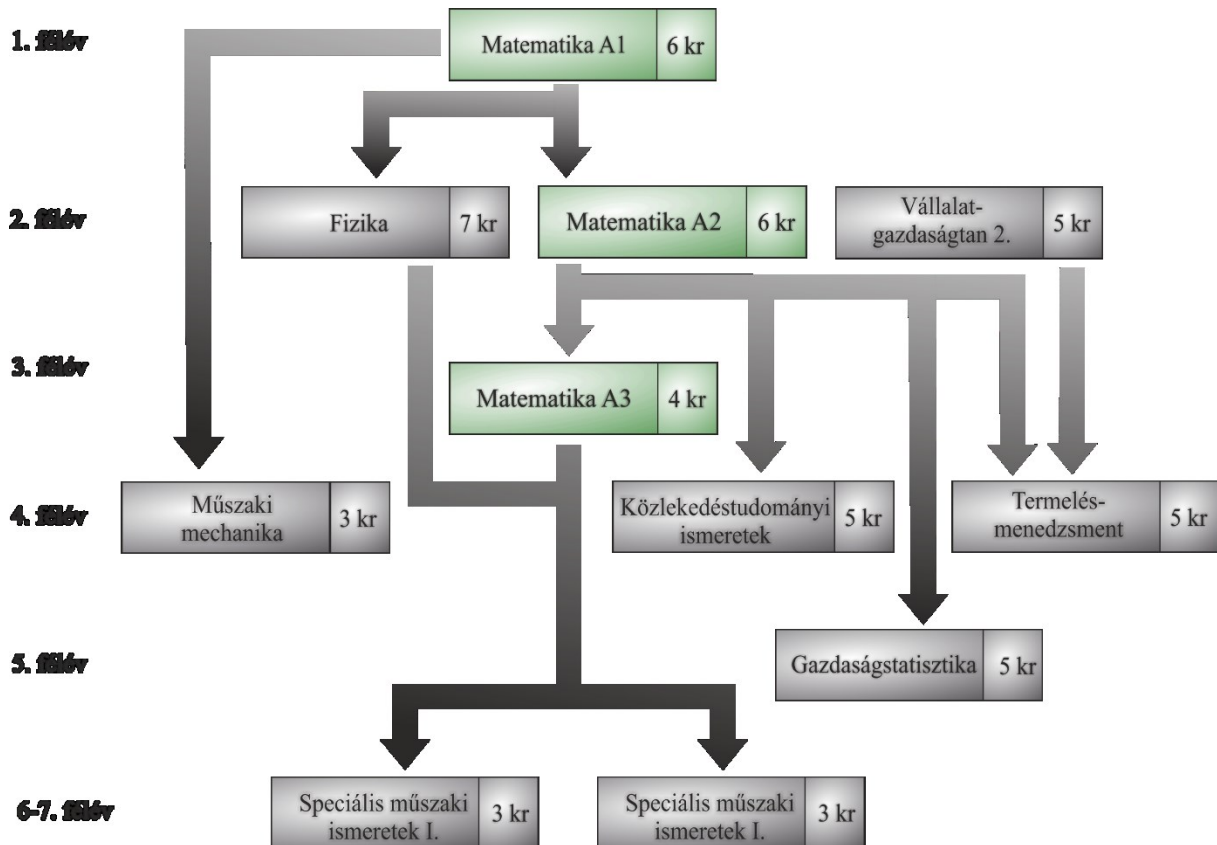
Ahogy korábban említésre került, a sikertelen nulladik zárthelyi pótlásának egyik módja, a *Bevezető matematika (BMETE90AX40)* szabadon választható, 2 kredites, félévközi jeggyel végződő felzárkóztató tantárgy teljesítése. A tárgy fő célja egy szervezett matematika szintrehozás a gyengébb alapokkal rendelkező hallgatók számára, hogy a félév során pótolhassák hozott tudásuk hiányosságait. A kurzus tematikája azokat a témaköröket öleli fel a középiskolai matematika-tananyagból, amelyek az egyetemi tanulmányokhoz elengedhetetlenül szükségesek, így a tantárgy tematikája lefedi a zárthelyi által érintett teljes anyagrészt. Ebből adódóan a BME Matematika Intézete javasolja a tárgy felvételét azon hallgatóknak is, akiknek pontszáma ugyan elérte a nulladik zárthelyi minimális szintjét, de úgy érzik, hasznukra válhat az említett témakörök átisméltése. A kurzus - módszerét tekintve - főként a feladatmegoldó készség javítására fókuszál, mely köztudottan sok rutin feladat megoldásával jól fejleszthető. Ez részben a házi feladatok segítségével történik. Az órákon a házi feladatok ellenőrzése mellett sor kerül az egyes témakörökhöz tartozó összetettebb feladatok megbeszélésére is. Továbbá a hallgatók tapasztalatokat szerezhetnek a hétköznapi beszéd és a matematikai nyelv megkülönböztetéséről, a matematikai pontosságról, az alapvető logikai műveletek használatáról, a matematikai építkezés sajátosságairól.

A közel teljes középiskolai matematika-tananyagból történő felzárkóztatás, szintrehozás több problémát vet fel. Van-e reális esély az évek alatt felhalmozott hiányosságok néhány alkalommal történő pótlására? Leszűkíthetjük-e a célzott felkészítő tananyagot a későbbi ismeretek szempontjából fontosabb részekre? Tudjuk azt is, az egyes hallgatók igényei nagy eltéréseket mutatnak, más-más témakörökből van szükségük segítségre. Helyes-e az ő egy csoportban történő oktatásuk? Emellett fennáll az a jelenség is, hogy a matematikatudás szintjét illetően is igen különbözőek az egy kurzusra járó hallgatók. Vannak, akik bár teljesítették a nulladik zárthelyit, de további gyakorlást várnának, esetleg komplex, nehezebb példák bemutatásával, mely hozzásegíti őket a stabilabb alapok, s egyben egy szélesebb ismeretkör elsajátításához, míg az ilyen felkészítők résztvevőinek zömét azok teszik ki, akik talán csak néhány pontot értek el a nulladik zárthelyin, mely rendkívül gyér, hiányos ismereteikről tesz tanúbizonyságot. A helyzetet tovább súlyosbítja a céltárgyakkal párhuzamosan folyó oktatás, mely a hallgatók folyamatosan növekvő terhelése mellett jellegéből adódóan legfeljebb a félév végére érheti el a kívánt hatást, ugyanakkor addigra a hallgató már nagy valószínűséggel elszenvedte a korábbi hiányos ismereteiből eredő hátrányokat, nem sikerült teljesítenie a félévközi zárthelyi dolgozatokat. *Láthatóan hagyományos módszerekkel, tanórai keretek között nehezen kivitelezhető egy eredményes szintrehozás.*

A Matematika A1 sikertelen teljesítésének következményei

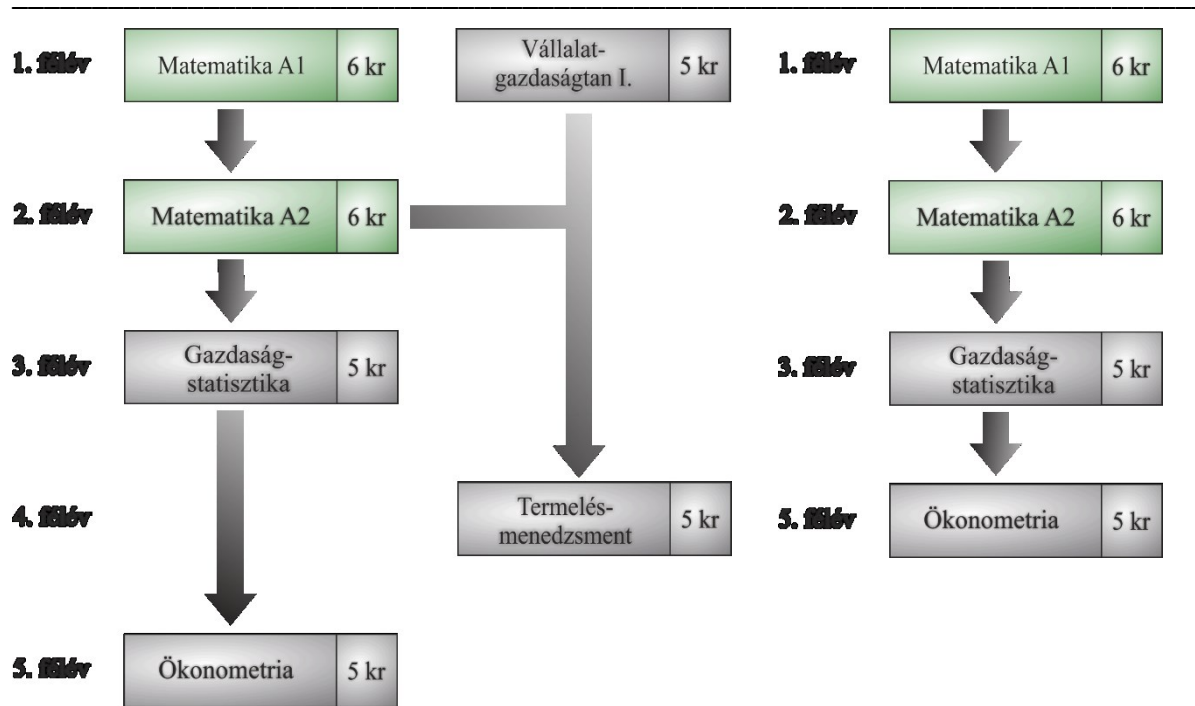
A hiányos matematikai alapok már a bevezetőben említett következményei közül legszembetűnőbbek, legsúlyosabbak, azok, amikor a hallgató ezek miatt nem képes teljesíteni valamelyik matematika vagy szakmai tárgyát, valamint a további szaktárgyak előkövetelményei, egymásra épülésre révén a későbbiekben nem tudja az ajánlott félévben felvenni az érintett kurzusokat, nem tud a mintatanterv szerint haladni. Mindez az egyes félévekben többletterhelést jelenthet, továbbá az egyes tárgyak elvégzését tovább nehezíthetik az így kialakult órarendi ütközések, melyek a többi szaktárgy teljesítését is befolyásolják. Ilyen kezdeti kudarc és lemaradás egyes esetekben jelentősen kihat a hallgató szakmai fejlődésére, egyben hosszabb képzési időt eredményezhet.

A következő folyamatábrák szemléltetik a GTK egyes alapszakjain oktatott matematika tárgyak egymásra épülését, valamint, hogy ezek mely további szaktárgy számára jelentenek előkövetelményt. Ez kétségtelenül a Műszaki menedzser alapszakot érinti legjelentősebben (1. ábra). A *Matematika A1* esetleges nem teljesítéséből adódóan a második félévben a hallgatók nem tudják felvenni *Fizika* és *Matematika A2* tárgyaikat. Ez önmagában 13 kredittel kevesebb mintatantervi tárgyat jelent, mely számottevő az ajánlott 30 kredit/félévhez képest. Ezt nyilván pótolniuk kell a későbbi félévekben, amikor ez várhatóan komoly nehézségként fog jelentkezni, továbbá a matematika tárgyak szoros egymásra épüléséből adódóan a *Matematika A3* sem teljesíthető a mintatanterv szerint ilyen körülmények között.



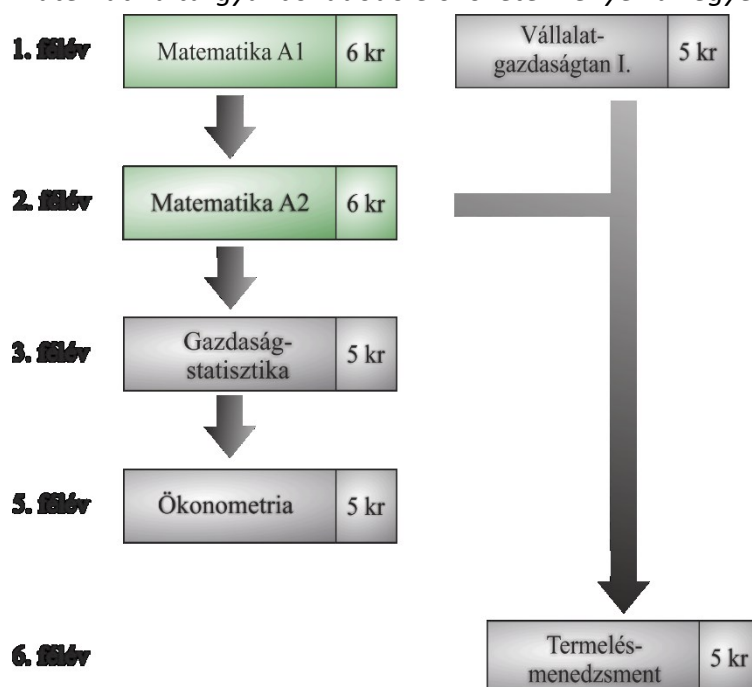
1. ábra: Műszaki menedzser alapszak esetén a matematika tárgyakból adódó előkövetelmények az egyes félévek során

Ezen tárgyak még előkövetelményként szerepelnek a *Műszaki mechanika*, *Közlekedéstudományi ismeretek*, *Termelésmenedzsment*, *Gazdaságstatisztika*, *Speciális műszaki ismeretek I.* és *Speciális műszaki ismeretek II.* tárgyak esetén is. Ha feltesszük, hogy a vizsgált hallgatónk számára csupán a *Matematika A1* teljesítése nem sikerült elsőre, akkor a fent említett tantárgyak még mintatanterv szerint elvégezhetőek, ellenkező esetben, ha például harmadik félévre sem sikerül elvégeznie az A2-t, úgy ezen kurzusok esetében is számolni kell a nem mintatanterv szerinti haladás kockázataival.



Látható, hogy a matematika tárgyak és előkövetelményeik szempontjából a Nemzetközi gazdálkodás, a Gazdálkodás és menedzsment, valamint a Pénzügy és számvitel alapszakok igen hasonlóak (2-3. ábra). Legjelentősebb problémát a *Matematika A1*, *Matematika A2* és *Gazdaságstatisztika* egymásra épülése jelentheti az első három félévben, mely az ötödik féléves *Ökonometria* alapját képezi.

2. ábra: Gazdálkodás és menedzsment és Nemzetközi gazdálkodás alapszak esetén a matematika tárgyakból adódó előkövetelmények az egyes félévek során



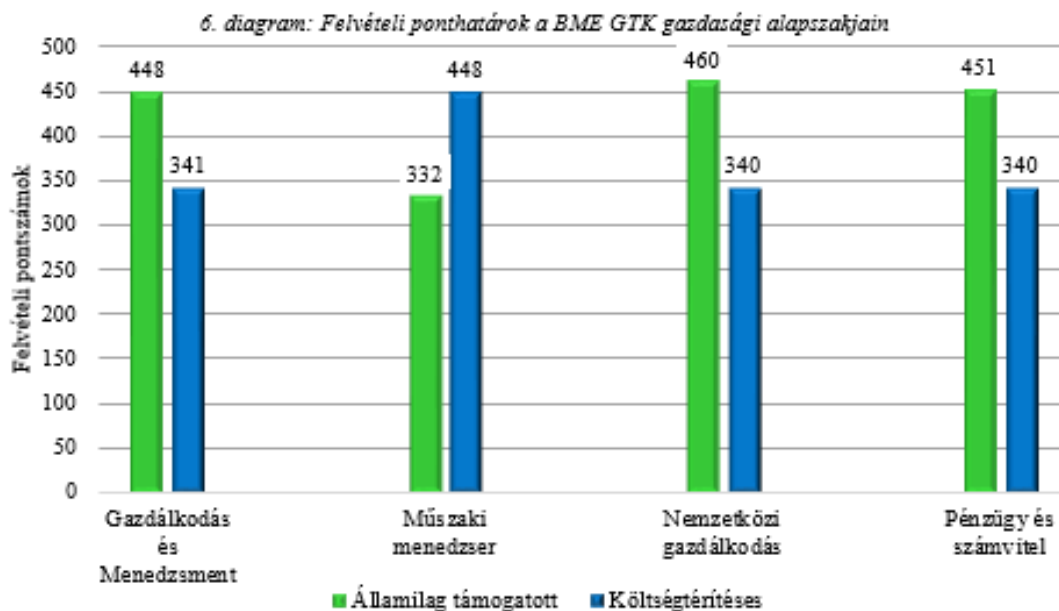
3. ábra: Pénzügy és számvitel alapszak esetén a matematika tárgyából adódó előkövetelmények az egyes félévek során

A nulladik matematika zárthelyi és *Matematika A1* teljesítése között láthattunk kapcsolatot egy korábbi fejezetben. Ezen elemzésben számos tényező közül a hiányos matematikai alapoknak tulajdonítottunk legnagyobb jelentőséget. Emellett belátható, hogy ezek a problémák kihathatnak a *Matematika A2*, valamint Műszaki menedzser alapszak esetén a *Matematika A3* teljesítésére is. A gyenge alapokkal rendelkező hallgató – amennyiben hiányosságait nem pótolja időben – nagy valószínűséggel *Matematika A1*-ből sem tesz szert átfogó ismeretekre, melyek elengedhetetlenek lennének későbbi matematika tárgyaihoz.

Az előzőleg bemutatott tanulmányi rendből, előkövetelményekből jól látható, hogy valóban súlyos következményei vannak a Matematika A1a sikertelen teljesítésének. Ha ehhez hozzávesszük az elmúlt évekre a tantárgy, valamint ennek korábbi kritériumát jelentő nulladik zárthelyi teljesítési statisztikáját, láthatjuk, hogy valóban igen sok hallgatót érintő problémáról van szó, mely jó részt a nem megfelelő matematikai alapoktól ered.

Hiányosságok lehetséges okai

Felmerülhet a kérdés, hogy miért jelent a nulladik matematika zárthelyi ekkora kihívást a GTK elsőéves hallgatói számára, miért rendelkeznek arányaiban gyenge matematikai előismeretekkel. A 6. diagramon láthatjuk, hogy felvételi pontok tekintetében kimagasló helyen állnak a Gazdaság- és Társadalomtudományi Kar alapképzései.



I

A felvételi pontok alapján lényegesen jobb eredményeket várhatnánk az alapszakos hallgatóktól, így vizsgáljuk meg jobban a felvételi pontok és a nulladik matematika zárthelyi eredményei közötti kapcsolatot. Tapasztható némi korreláció a kétféle pontszám között ($R^2 = 0,71$): a magasabb felvételi ponttal érkező hallgatók átlagosan jobban teljesítenek a nulladik matematika zárthelyin is, ugyanakkor ez a kapcsolat nem mondható túl erősnek. Emellett láthatjuk, hogy a nulladik matematika zárthelyik átlagos pontszáma alacsony.

A jelenlegi felsőoktatási rendszerünk nagy problémája, hogy leendő gazdasági szakembereink számára felvételiénél adott a lehetőség, hogy matematika érettségijük eredménye helyett történelem, idegen nyelv, gazdasági ismeretek és szakmai előkészítő tárgyak eredményeit vigyék tovább, s pontkettőzés révén jussanak be az általuk megjelölt felsőoktatási intézménybe. Miután a középiskolások célja a sikeres felvételi, nyilván olyan tárgyra fókuszálnak, melyekből biztosabban, kisebb erőfeszítés révén érnek el magasabb pontszámokat. Ebből adódóan olyanok is felvételt nyernek a GTK-ra, akik kiemelkedő történelem vagy idegen nyelvi érettségijük révén megszerezték a bejutáshoz szükséges pontszámot, miközben matematika érettségijük eredménye messze elmarad a műegyetemi színvonaltól. Ilyen pontszámítási rendszer fennmaradása esetén sajnos konzerváljuk azt az állapotot, hogy a gazdasági képzésbe bekerülő hallgatók ne alapos, mély matematika tudás elsajátítására fókuszáljanak középiskolai éveik alatt, hanem minél több pont megszerzésére fordítsák energiáikat.

EduBase

Ahogy a bevezetőben is említésre került, az egyetemi oktatás keretei között jelenleg még nem megoldott a hallgatók tudásszint szerinti differenciálása. Ezt a hiányosságot pótlandó, Híves Áron és Horváth Dániel 2014-ben létrehozták az EduBase.hu-t, mely egy olyan oktatási weboldal és egyben platform, melynek célja, hogy bevezesse a magyar internet világába a közösségi oktatás fogalmát, főként videó formátumú tananyagok segítségével. Oldalukon sok-sok audiovizuális előadás érhető el térítésmentesen, főként matematika, elektronika és informatika tárgykörben, melyek elsősorban műszaki és gazdasági szakos egyetemistáknak nyújtanak korrepetálási lehetőséget. Elsősorban a BME, Corvinus és BGE hallgatói számára készült segédletek ezek, ugyanakkor az alkotók a középiskolások felé is nyitottak, hiszen oldalukon tematikus gyakorlók formájában elérhető a közép- és emelet szintű matematika érettségi anyaga is. Az EduBase.hu ily módon jó lehetőséget ad arra, hogy az egyetemi tananyagot a hallgatók gyakorló videóik révén elmélyítsék.

ZERO2HERO**Felépítés**

Az előző fejezetekben kifejtett problémák megoldására valósult meg a BME GTK, a BME Matematika Intézet és az Edubase közös szervezésében a Zero2Hero 2016 nyarán. Célja elsősorban az alapvető hiányosságok, a már elfelejtett középiskolás tananyagrészek pótlása, a korábban megszerzett ismeretek felelevenítése, rendszerezése volt. Mindez lehetőséget adott a felzárkózásra és ezzel együtt az egyetemi tanulmányok zökkenőmentes kezdésére is, emellett a stabilabb alapokkal rendezőknek jó alkalmat biztosított tudásuk célirányos felfrissítésére, rendszerezésére. A felkészítő 2016. augusztus 15-31. között került megrendezésre, melynek nagy előnyét jelentette, hogy még a félév kezdete előtt lehetővé tette egy alaposabb tudás megszerzését.

A program 50 órát foglalt magába, a következő bontásban:

- 20 tantermi óra,
- 10 géptermi óra,
- 10 órányi online tematikus feladatmegoldás,
- 10 órányi korábbi 0. ZH-t bemutató online gyakorlás.

Időpontjai illeszkedtek az elsőéves hallgatókat érintő összes egyetemi programhoz, kiemelve ezek közül a gólyatábort, évnnyitót, valamint a regisztrációs hét tevékenységei közül a közös tantárgyfelvételt. Ennek segítségével, valamint a felkészítő első hetét érintő tanév kezdete előtti kollégiumi elhelyezés lehetőségével sikerült elérni, hogy minél szélesebb kör számára elérhető legyen a kurzus, valamint a hallgatóknak se kelljen lemondaniuk az egyetemi életük sikeres indulásához hozzájáruló közösségi tevékenységekről.

A felkészítő ezen szempontok figyelembevételével elkészített programja és a csoportbontás a *2. táblázatban* látható. Egy-egy blokk több egymással párhuzamosan futó csoportot jelöl. Tantermi foglalkozások esetén ez legfeljebb 30 főt jelentett, akik az első napi szintfelmérőjük eredménye szerint kerültek beosztásra, míg géptermi órák esetén az egyes csoportok létszáma ennél kevesebb volt, 20 fő körül mozgott.

2. táblázat: Zero2Hero: részletes program és csoportbeosztás

"A" blokk T tantermi óra	"B" blokk T tantermi óra	"C" blokk T tantermi óra
"A" blokk G géptermi óra	"B" blokk G géptermi óra	"C" blokk G géptermi óra

1. hét – augusztus 15-19.

	Hétfő	Kedd	Szerda	Csütörtök	Péntek
8:30	—				
9:00					
9:00					
9:30		T	T	T	
9:30	T				T
10:00					
10:00		T			T
10:30					
10:30	T		T	T	T
11:00					
11:00					
11:30	G	G	G	G	G
11:30					
12:00					
12:00		G		G	
12:30		G	T	G	T
12:30					
13:00		T		T	T
13:00					
13:30					
13:30					
14:00					
14:00					
14:30		G	G	G	G
14:30					
15:00					

2. hét – augusztus 29-31.

	Hétfő	Kedd	Szerda
8:30			
9:00			
9:00	T	G	T
9:30	T	G	T
9:30			
10:00			

10:00	—									
10:30										
10:30	—	G	G	G	T	T	T	G	G	G
11:00										
11:00	—									
11:30										
11:30	—									
12:00										
12:00	—									
12:30										
12:30	—									
13:00										
13:00	—	G	G	G						
13:30										
13:30	—									
14:00										
14:00	—									
14:30										
14:30	—	T	T	T						
15:00										
15:00	—									
15:30										
15:30	—									
16:00										

A tananyag a kurzus fő céljához híven lefedte a nulladik matematika zárthelyi által érintett témaköröket, ugyanakkor bizonyos fokig túl is mutatott ezen a későbbi matematikai tárgyak szempontjából általunk fontosabbnak ítélt ismeretekkel, melyek már valószínűleg nem kerültek bemutatásra a középiskolai tanulmányok során, így a fentiek kiegészültek még például a polinomosztással és a parciális törtekre bontással is. Tettük mindezt azért, mert a fő cél nem a nulladik zárthelyi sikeres megírásának biztosítása, hanem olyan segítség megadása volt, amellyel élve a hallgató az A1 kurzust teljesítheti sikeresen.

Az első szintfelmérő

Mint korábban említésre került, a jelentkezők ismereteinek felmérésére a kurzus első napján megírtak egy szintfelmérő tesztet, mely lehetőséget adott a tudásszint szerinti csoportbontásra. Ezt egyrészt szükségesnek éreztük a jelentkezők igen vegyes előismeretei miatt: fontos volt számunkra hogy mindenkinek a saját képességeinek megfelelő csoportban legyen alkalma a fejlődésre, továbbá, hogy képet kapjunk arról, mely témakörök igénynek nagyobb hangsúlyt. A felmérés a géptermi óra keretében az EduBase online rendszerét használva történt, mely lehetővé tette az eredmények azonnali kiértékelését, feladatonkénti bontásban, egyben rögzítve az egyes példák megoldására szánt időt. A teszt 50, a nulladik

zárthelyi témaköreit érintő feladatból tevődött össze, s egy óra állt rendelkezésre a megoldáshoz. Ez egyértelműen sok feladat ennyi időre, ugyanakkor árnyaltabb képet mutatott az egyes hallgatók képességeiről. Emellett a megoldásra fordított idő mérésével sikerült kizárni azokat az eseteket, melyekben a hallgató tippelt, tényleges gondolkodás nélkül válaszolt. Hogy megfelelően számszerűsíteni tudjuk az eredményeket, a feladatokat az általunk megítélt nehézségük, időigényük alapján súlyoztuk, így az egyes jó válaszokért példától függően 1, 2 illetve 3 pont járt, így összesen 91 pontot lehetett elérni. Kihagyott válaszért értelemszerűen 0, míg a rossz válaszért -0,5 pont járt. Az első szintfelmérőt összesen 140 hallgató írta meg. Átlagosan 17,3%-ban adtak jó, 19,2%-ban rossz választ, míg a maradék 63,5% nem válaszolt a kérdésre. Hangsúlyozzuk, hogy a választ nem adók nagy számához jelentős mértékben járul hozzá a feladatok nagy száma. Láthatjuk, hogy az egymást követő feladatoknál jellemzően növekedik azok aránya, akik nem válaszoltak az adott kérdésre, ez nagy valószínűséggel abból fakad, hogy a hallgatók zöme a rendelkezésre álló időt nem tudta jól beosztani a feladatok között, és a megoldásra fordítható idő fogytával jellemzően kihagyták a „nehezebbnek tűnő” példákat. Ez leginkább az utolsó 10-12 feladat esetén szembetűnő. Ugyanakkor, még ha figyelembe is vesszük, hogy a megoldásra fordítható idő nem volt arányos a feladatmennyiséggel, ez a teszt átlagos képességek esetén 90 perc alatt teljesíthető, ehhez képest a jó válaszok 17,3%-os aránya ettől messze elmarad. Továbbá, ha az általunk alkalmazott súlyozással vesszük figyelembe a pontszámokat, láthatjuk, hogy a tesztet átlagosan csak 9,24%-osra teljesítették, és többségében csak az egyszerűbb példákkal foglalkoztak. Itt is szembetűnő a még gyengébb a kapcsolat a kétféle pontszám között, mint a korábban bemutatott nulladik zárthelyi pontok esetében.

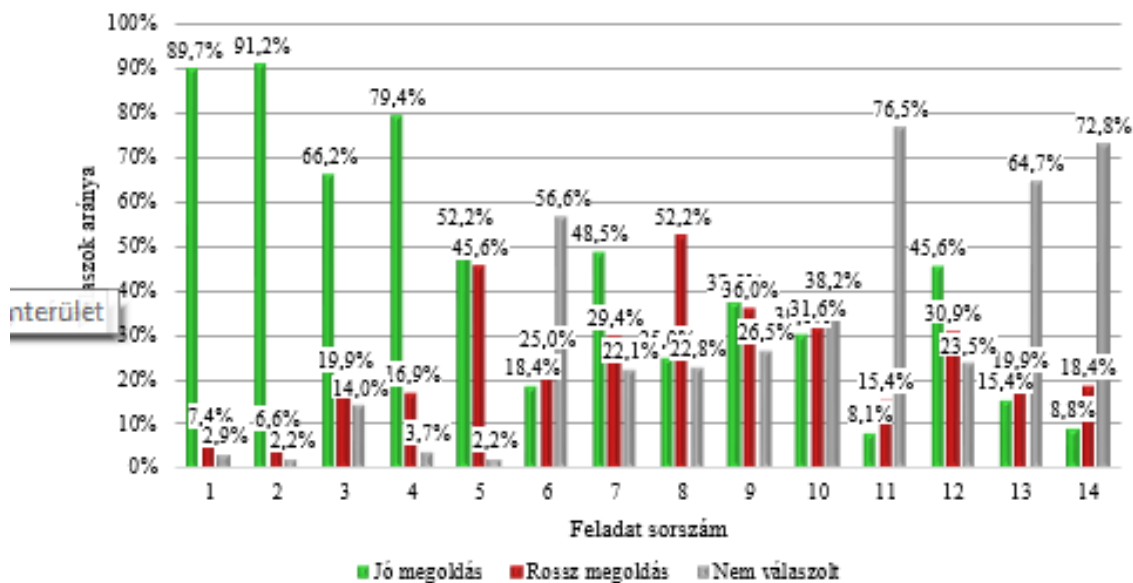
Az egyes feladatok eredményeit tekintve csak kevés olyan példa akadt, mely a tesztet írók nagy többségének jól sikerült. Arányaiban jobban ment a százalékszámítás és az egyszerűbb algebrai átalakításos példák, köztük a törtes kifejezések, az egyszerűbb alakra hozás és a hatványozás, algebrai azonosságok alkalmazása, ugyanakkor ezek közül az összetettebb, paraméteres feladatok már a nagy többségnek gondot okoztak. Ezen témakörökben, a „jól sikerült” példák esetén bár van egy feladat mely eléri a 76%-os teljesítési arányt, a többire a résztvevők kevesebb, mint 50%-a tudott csak jó választ adni. Bár a felkészítő résztvevői arányaiban jól tudták két helyvektor által meghatározott szakasz felező pontját, de láthatjuk, hogy többségük nem tud vektorokkal számolni és a koordináta geometria témakörből is komoly nehézségeik vannak. Elsőfokú egyenletek és egyenletrendszer témakörében, noha a többségnek nem sikerült jó választ adnia itt sem, még érkeztek jó megoldások, ugyanakkor ezen feladatok szöveges változatiból, az egyenlőtlenlégek, a másodfokú egyenletek és megoldhatóságuk témaköréből ennél sokkal gyengébb eredményeket produkáltak. Ugyancsak gondot okoztak a függvények értelmezési tartományára rákérdező példák és az abszolútértékes, gyökös kifejezések. Kiugróan rossz eredményt a számtani és mértani sorozatokból, valamint a logaritmus függvény tulajdonságainak és logaritmus azonosságainak ismeretét feltételező feladatokból értek el a kurzus résztvevői.

Láthatjuk, hogy gyakorlatilag nincs olyan témakör, melynél egy szintrehozó esetén megengedhetnénk, hogy csak felületesen, lényegesen kisebb részben térünk ki rá, mint a többire. Annyit tehattunk meg, hogy a „jobban sikerült” témakörök esetében a tervezettnél kevesebb időt szántunk az alapok átisméltésére és több komplex példa megoldását mutattuk be. Ugyanakkor a többi témakörnél a gyenge szintfelmérő eredmények ismeretében szükségesnek éreztük, hogy az alapoktól, kezdeti egyszerűbb példák bemutatásától építsük fel a problémamegoldást, a tervezettnél kisebb teret hagyva a nehezebb feladatoknak.

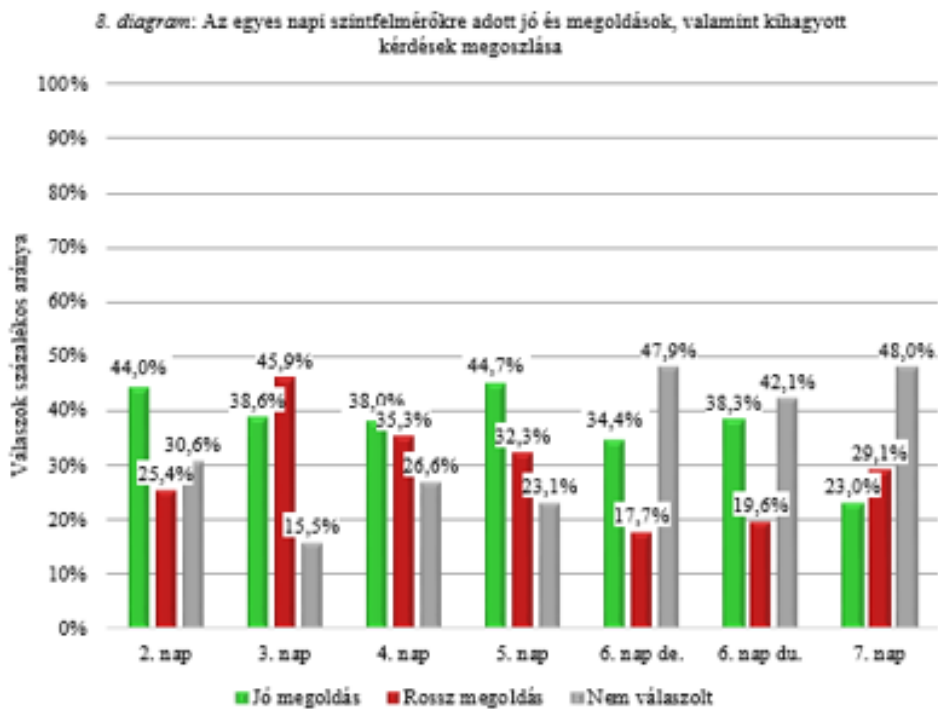
Napi szintfelmérő tesztek

A tantermi órák tematikus feladatmegoldását minden nap géptermi foglalkozás követte, melyen lehetőségük volt a hallgatóknak tovább gyakorolni az előzőleg bemutatott témakör feladatait. Lezárásként egy 15 feladatból álló tesztet oldottak meg egy óra alatt az EduBase online rendszerében. Minden jó válasz 1 pontot, rossz válasz -0,5 pontot, valamint a kihagyott kérdés 0 pontot ért. Míg az első napi szintfelmérő esetében mindenki ugyanazt a feladatsort oldotta meg, addig a naponkénti géptermi gyakorláskor teljes mértékben gépileg generált példákat kaptak, egyénekenként eltérő sorrendben és számadatokkal, ugyancsak különböző rossz válaszlehetőségekkel.

7. diagram: 2. napi teszt - algebrai átalakítások

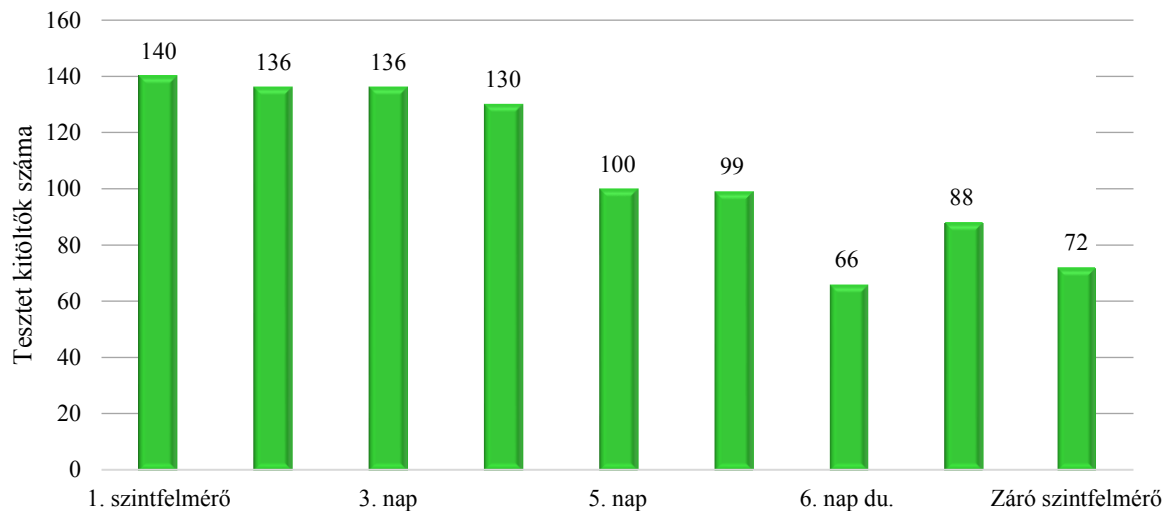


Minden tesztsor fontos jellegzetessége volt, hogy a hibás válaszok elvi hibák elkövetésével generálódtak, így nem egy esetben arra is lehetett következtetni, mit és hogyan gondol rosszul a teszt kitöltője. A szintfelmérőhöz hasonlóan itt is alkalmunk nyílt figyelemmel kísérni a hallgatók napi teljesítményét, valamint a folyamatos fejlődésüket a felkészítő során. Az egyes napi tesztek eredményeit egy-egy témakörből az EduBase szolgáltatja adatok segítségével szinte azonnal el tudtuk készíteni.



Az egyes napi eredményeket kiegészítendő, a fenti, 8. diagram szemlélteti a felkészítő egészéről, annak egyes napjain adott jó és rossz megoldások, valamint kihagyott válaszok megoszlását. Továbbá, hogy teljes képet kapjunk, a 9. diagramon látható a kurzus egyes napjain hányan vettek részt a géptermi foglalkozásokon és töltötték ki az aznapi tesztet. Az utóbbi diagramról leolvasható, hogy a kurzus előrehaladtával sajnos egyre kevesebben voltak jelen a géptermi órákon, ezzel együtt értelemszerűen a tesztet kitöltők száma is csökkent, így csak korlátozott mértékben kaptunk képet az ő fejlődésükről és a Zero2Hero hatásosságáról esetükben. Kiugróan alacsony részvételi számot a hatodik nap délutáni feladatsor esetében tapasztalhatunk, ezt csak 66 fő töltötte ki. Ez bizonyára annak tudható be, hogy a hétfői két tantermi és két géptermi gyakorlat már fárasztónak, soknak bizonyult egyesek számára. Erre az eshetőségre számítottunk is, ugyanakkor annak érdekében, hogy a felkészítő illeszkedjen az elsőévesek többi egyetemi programjához, nem állt rendelkezésre jobb alternatíva és csupán bízhattunk benne, hogy a többség élni fog a gyakorlati lehetőséggel, még ha az kisebb áldozatot is jelent kényelmére és szabadidejére vonatkozólag.

9. diagram: egyes teszteken részt vevők száma



Emellett megfigyelhető, hogy a hallgatók, a kurzushoz tanúsított hozzáállásuk szerint jelentősen különböztek. Vannak, akik kihasználják a Zero2Hero nyújtotta lehetőségeket, részt vesznek mind a tantermi, mind a géptermi foglalkozásokon és akadtak, akik különösen a géptermi órákat erősen hiányosan látogatták. Akárcsak bármely, a későbbiekben rájuk váró egyetemi tantárgy esetében, a Zero2Hero kurzusának is egy elengedhetetlen összetevője volt az otthoni gyakorlás, mely jelentősen hozzájárult a résztvevők fejlődéséhez. Ennek egyes összetevőire, lehetséges módjaira a későbbiekben térünk ki. Ebben az esetben már nehezebben követhető, ki és milyen mértékben használta ki a rendelkezésre álló lehetőségeket. Igen kézenfekvő feltételezni, hogy akik ténylegesen nagyobb arányban vettek részt a tanórákon, azok „komolyabban vették” magát a kurzust, s a kitűzött célt, hogy pótolják matematikai hiányosságaikat. Ugyanakkor így is csak felületes képet kaphatunk a „pluszban”, otthon befektetett munka mértékéről, s egyben arról, hogy napi szintfelmérőjük eredménye mennyire reprezentálja a kurzus hatékonyságát. A továbbiakban ebben a fejezetben szorítkozunk a hallgatók napi fejlődésének vizsgálatára.

Elsőként általánosan, az egész kurzus időtartamára nézve a napi tesztek vizsgálgjuk. Láthatjuk, hogy a kitöltők átlagosan 40% körüli eredményt értek el. Ennél jobbra a második, illetve ötödik napi feladatsor sikerült, míg a hatodik nap esetében érezhetően gyengébb, csak 34,4%-os átlagos eredményt mérhetünk. Kiugróan rosszul az utolsó napi teszt sikerült, mindössze 23%-ra. A napi tesztek többségénél megfigyelhető jelenség, hogy az első néhány feladatnál a tesztet kitöltők arányaiban jobb, az egész feladatsorra vonatkoztatott átlagon felüli eredményeket értek el, majd a feladatok előrehaladtával a jó válaszok aránya néhány kiugró értéket leszámítva csökken, míg a rossz válaszoké nő, az utolsó feladatokat jellemzően kihagyta a hallgatók túlnyomó többsége. A feladatok véleményünk szerint hasonló nehézségűek voltak a teszt során, továbbá figyelembe véve, hogy az egyes példák gépileg generálódtak, így kiszűrhetjük annak lehetőségét, hogy e példák esetén nehézségük miatt teljesítettek rendszerint rosszabbul a hallgatók. Ennek fő okaként inkább azt említhetünk meg, hogy a tesztet kitöltők jellemzően nem tudták rendesen beosztani a rendelkezésre álló

időt, sokan az első néhány feladattal jellemzően többet foglalkoztak, mint az utolsó pár példával. Ez egyrészt arra utal, hogy bár a többség már javarészt érti az adott témakört, képes megoldani a feladatok jó részét, de vélhetően még nem gyakorolt elegendő mennyiséget ahhoz, hogy készségek szintjén alkalmazza és nagy biztonsággal teljesítse a nulladik matematika zárthelyit. Ugyanakkor a tény, hogy az a képesség, hogy reálisan felmérjék saját szintjüket, valamint az előttük álló feladatmennyiséget és az ennek megoldásához szükséges időt, mindenképpen fontos összetevője lesz annak, hogy sikeresek legyenek későbbi tanulmányaik során. Így nem is felétlenül csak ebben kell keresnünk a hibát, beláthatjuk, hogy a másik, ugyancsak valószínű oka a feladatok sorszámának növekedésével egyre csökkenő arányú jó megoldásoknak, hogy a hallgatók nem kellőképpen motiváltak. Megoldják a példákat, ahogy idejük engedi, de az eredményüknek nincs tétje, így mindenképpen különbözni fog attól, mintha a napi teszt ténylegesen egy valós zárthelyi lenne. Elmondhatjuk azt is, egyértelműen tapasztalható a fejlődés az első napi szintfelmérőhöz képest, ez látványosabb azon témakörök eredményeiben, melyeknél az első szintfelmérő alkalmával megállapíthattuk, hogy arányaiban jobb alapokkal rendelkeztek a hallgatók. Esetükben sikerült részben felrészíteni, rendszerezni ezt a meglévő tudást. Eközben azon területeken, melyeken az első szintfelmérő alkalmával rosszabb eredményeket tapasztalhattunk, bár egyértelmű a fejlődés, itt a hallgatók többsége még komolyabb hiányosságokkal rendelkezik. Összességén láthatjuk, hogy egy nap elteltével is jelentős előrelépést tettek a hallgatók, de a sikerükhöz mindenképpen fontos, hogy önállóan is gyakoroljanak, feldolgozzák a korábbi tanórai anyagokat és éljenek az online órák adta lehetőségekkel is.

Záró szintfelmérő

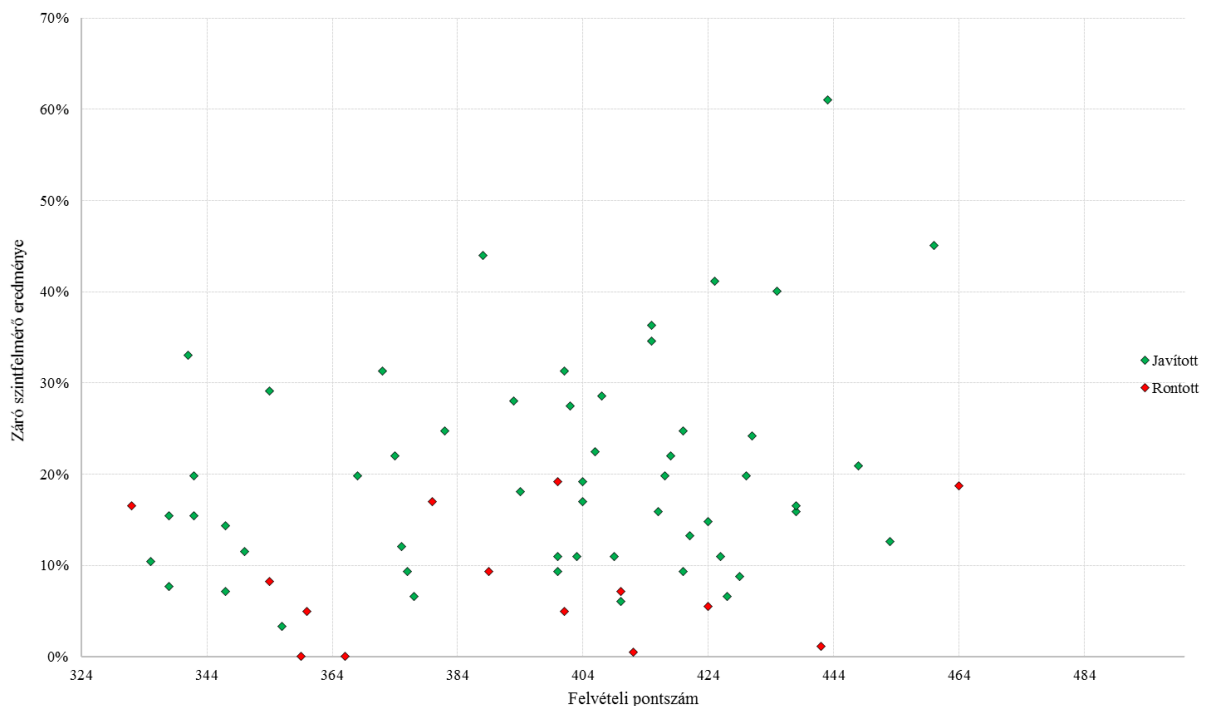
A kurzus utolsó géptermi gyakorlatán ismét megírásra került az első napi, bemeneti szintfelmérő teszt. Ennek a kettőnek az eredményeit összevetve egy képet kapunk arról, milyen mértékben fejlődtek az egyes hallgatók a szintrehozó során. Nyilván, mivel ugyanarról a feladatsorról van szó, felvetődhet, hogy egyesek emlékeztek bizonyos feladatok megoldására, ezzel kissé meghamisítva a szintfelmérő eredményét. Ugyanakkor vegyük figyelembe, hogy 50 feladatról volt szó, melyek megoldására szándékosan kevesebb idejük volt a kelletténél, valamint több mint két hét telt el a két tesztírás között, így ennek nem kell komoly hatást tulajdonítanunk. Amennyiben erre a részletre is ki szeretnénk térni, azokat az eseteket kell vizsgálnunk, ahol a hallgatók a feladathoz átlagosan szükséges időnél lényegesen rövidebb idő alatt adtak választ. Ez viszont nem volt jellemző. Ennél nagyobb problémát jelent, hogy az utolsó napi szintfelmérő tesztet csak a résztvevők egy kisebb hányada írta meg, szemben a bemeneti szintfelmérővel. Így csak a csoport egy részénél tudjuk csak a bemeneti és a kimeneti teszten elért eredmény alapján vizsgálni a Zero2Hero eredményességét. Ugyanakkor feltehetjük, hogy azok, akik még a kurzus utolsó napján is résztvettek a géptermi gyakorlaton, nagy valószínűséggel gyakrabban látogatták az órákat is és jobban éltek a szintrehozó által biztosított gyakorlási lehetőségekkel. Tehát ezen feltevések alapján ők azok, akik ténylegesen reprezentálják a Zero2Hero hatását. Ami még

problémát jelenthet, hogy utolsó kontaktalkalom révén, egyesek nem feltétlenül „vették komolyan” a végső tesztet, kitöltés közben beleunhattak és az idő lejárta előtt átugorhatták a hátralévő kérdéseket.

Vizsgáljuk a záró és az első szintfelmérő jó és rossz megoldásainak, valamint kihagyott válaszaink százalékos megoszlása közötti különbséget! Mindkét esetben az adott napi tesztet kitöltők létszámához viszonyítottuk az egyes válaszok számát, e kettőt vetettük össze. Láthatjuk, hogy a jó válaszok száma átlagosan 8,6%-kal nőtt, míg a rossz válaszoké 5,7%-kal és a kihagyott válaszoké 2,4%-kal csökkent. Ennek a megközelítési módnak nagy problémája, hogy míg az első szintfelmérő esetében 140 hallgató eredményét vettük figyelembe, addig a záró szintfelmérőt alig több mint a felük, 72 fő töltötte ki. Eredményüket a *10. diagram* mutatja be. Ugyanakkor ezen 72 hallgató közül sem írta meg mindenki az első tesztet, csupán 65-en. A későbbiek során szorítkozunk csupán ezen 65 hallgató fejlődésének vizsgálatára.

Felmerülhet a kérdés, hogy ez a 65 fő milyen mértékben reprezentálja a Zero2Hero összes résztvevőjét kezdeti matematikai alapjaik, hozott ismereteik tekintetében. Ha az ő esetükre vesszük az első szintfelmérő eredményét, láthatjuk, hogy átlagosan 10,29%-ot értek el, szemben a teljes létszám 9,24%-os átlagos eredményével. Ez valamivel jobb eredmény, de nem jelent lényeges különbséget. Átlagosan 7,13%-al értek el jobb eredményt a záró szintfelmérő teszten, mint az elsőn, ez 69,29%-os relatív fejlődést jelent. A *11. diagramon* láthatjuk a záró felmérőn elért eredményeket a rontás illetve javítás feltüntetésével a felvételi pontszám függvényében.

29. diagram: mindkét szintfelmérőt megírt hallgatók esetén a záró szintfelmérő eredménye



Tematikus feladatmegoldás

Már a fejezet elején, a kurzus ismertetése során említésre került, hogy a tantermi és géptermi foglalkozások mellett a hallgatók számára további online elérhető gyakorlási lehetőséget biztosítottunk, ennek első részét a tematikus ismétlés, feladatmegoldás tette ki. Ezt a résztvevők az EduBase online rendszerén keresztül tekinthették meg, 5 darab két órás videó formájában. A gyakorlás egy kezdeti lépéseként, javasoltuk a kurzuson résztvevőknek, hogy a videók megtekintése mellett, próbálják meg azzal együtt, folyamatosan oldani a példákat, így követve a gondolatmenetet, fontos, hogy a meglévő videó anyagokat aktívan használják fel, ne csupán külső szemlélőként, egyszerű nézőként, hanem ők is gondolkodjanak közben a feladatmegoldáson, illetve további gyakorlással egészítsék ki azt. Az így bemutatott feladatokat egy példatár formájában, rendszerezve is a hallgatók rendelkezésére bocsátottuk, jelezve az egyes feladatok mellett, melyik videóban, annak hányadik percében található a részletes megoldás. Mindenkit buzdítottunk arra, hogy amennyiben már valamilyen szinten rendelkezik a feladat megoldásához szükséges alapismeretekkel, melyeket akár e videók korábbi megtekintése, akár a Zero2Hero által nyújtott többi lehetőség révén sajátított el, a kezdő lépések megtétele után próbálja meg egyedül megoldani a feladatokat. Az önálló gyakorlás, hogy a hallgató tesztelje saját tudását és példamegoldó készségét elengedhetetlen az ismeretek elmélyítéséhez. Ehhez a videók, egy rendkívül kényelmes és praktikus támogatást nyújtanak. Amennyiben valakinek a feladatmegoldás alatt nehézségei akadnak, azonnal megkaphatja lépésről-lépésre a feladat levezetését és ezen felül egy olyan magyarázatot, mely figyelembe veszi, hogy a megcélzott hallgatóság vélhetően igen hiányos alapokkal rendelkezik.

Amennyiben az itt bemutatott lehetőségeket összevetjük a sokak által ismert hagyományos módszerekkel, láthatjuk, hogy egy átlagos példatár egyes feladataihoz habár tartozhat megoldás, az legfeljebb egy számértéket, kifejezést, esetleg valamiféle statikus, rövid levezetést jelent. Terjedelmi korlátok révén csak néhány esetben tartalmaznak részletesebb levezetéseket, jellemzően inkább a nehezebb, több gondolkodást igénylő feladatok esetén. Még ha adott is az elvárásoknak megfelelő feladatgyűjtemény, beláthatjuk, hogy audiovizuális anyag segítségével könnyebb, intenzívebb tanulás érhető el. Az oktató videók és a hagyományos példatárak a fentiekben bemutatott ötvözése további előnyöket hordoz. Bár a gyakorlás ezen formája elérhető volt mindenki számára, aki részt vett a Zero2Hero felkészítőjén, csak kis hányaduk élt a lehetőséggel. Az első tematikus ismétlőt még 113-szor tekintették meg, mely a résztvevők többségét jelenti, de a következőt már csak 77-szer, harmadikat 46-szor, negyediket 20-szor, míg az ötödik, egyben utolsó videót 25-ször. Láthatóan a hallgatók csak kis része vette igénybe ezt a gyakorlási módot, a Zero2Hero által nyújtott többi lehetőséget jobban preferálták. Arra is kell gondolnunk, a diákok nem szoktak hozzá ahhoz, hogy huzamosabb időn keresztül ilyen intenzíven foglalkozzanak matematikával, megterhelő volt számukra a sok tanulás.

Korábbi nulladik zárthelyi feladatok gyakorlása

A tematikus feladatmegoldás mellett, az online gyakorlás egy másik részeként korábbi években szereplő nulladik zárthelyi feladatsorok megoldásai kerültek bemutatásra. Az előző fejezetben ismertetett feladatmegoldáshoz hasonlóan ez a témakör is 5 különálló, 2 órás videó segítségével került feldolgozásra, feladatról feladatra, lépésről lépésre kellő magyarázattal, mely segítette, hogy a hallgatók jól tudják követni a gondolatmenetet. Ezen 10 órányi tartalom mellett, még a Zero2Hero indítása előtt elkészült további 2 órányi nulladik zárthelyi megoldást bemutató videó anyag. Ez mindenki számára szabadon, ingyenesen elérhető volt, lehetőséget adva a potenciális, későbbi résztvevők számára, hogy egy részletesebb képet kapjanak a nulladik zárthelyiről és a felkészítőről, ezek jellegéről, a várható feladattípusokról és nehézségükről, valamint annak a támogatásnak módszereiről és minőségéről, melyet a szintrehozó nyújthat számukra. Így a hallgatók már ezek tükrében, egy reálisabb kép birtokában dönthettek a kurzuson való részvételi szándékukról. Tapasztalataink szerint ez a kétórás anyag rendkívül hasznosnak bizonyult olyan tekintetben is, hogy sokakat sikerült elérni vele. Csupán ezt a videót 685-ször tekintették meg, mely kimagasló a többi videó anyag megtekintési számához képest. Sajnos itt is megfigyelhető az a tendencia, hogy a későbbi videókat relatíve kevesen nézték meg, 80, 23, 15 11, illetve 12-szer.

Az első ingyenes nulladik zárthelyi gyakorló alkalmat kiegészítendő, az EduBase két eltérő nehézségű, ugyancsak ingyenes nulladik zárthelyi jellegű próbatesztet biztosított arra, hogy a leendő jelentkezők felmérhessék tudásukat, szembesülhessenek esetleges hiányosságaikkal. A próbatesztből egy egyszerűbb és egy nehezebb verzió is készült, előbbit 132-en, utóbbit 14-en töltötték ki, itt 10 kérdést kellett megválaszolni, 15 perces időkereten belül, egyszeres és többszörös választás típusú kérdések is szerepeltek.

ZERO2HERO EREDMÉNYESSÉGÉNEK ÉRTÉKELÉSE

2016. szeptember 9-én került sor a nulladik matematika zárthelyi megírására. A következő fejezetben ennek eredményeire térünk ki részletesebben, külön vizsgálva az egyes hallgatói csoportokat. Az előzőekben feltételeztük, hogy az a 68 fő, aki megírta mind az első, mind a záró szintfelmérőt aktívabban vett részt a Zero2Hero kurzusán, mint a maradék 84, ennek megfelelően velük jellemezhető ténylegesen a felkészítő hatékonysága. Ennek alátámasztásául a két csoport tagjainak egyéni nulladik zárthelyi eredményeit az 5. táblázat foglalja össze.

5. táblázat: Nulladik ZH eredmények mindkét szintfelmérőt megírt hallgatók és a Zero2Heto többi résztvevője esetében

Mindkét szintfelmérőt megírta		Többi Zero2Heto résztvevő	
Átlag	17,28	Átlag	13,38
Szórás	12,44	Szórás	8,65
Nem írt	0	Nem írt	4
Felvételi pontszám	396,72	Felvételi pontszám	395,07

A mindkét szintfelmérőn részt vettek átlagosan magasabb pontszámot értek el, ugyanakkor nagyobb szórás mellett, mint a kurzus többi résztvevője. Emellett utóbbi csoportból 4-en nem írták meg a tesztet. Eközben láthattuk, hogy előismereteik tekintetében nem volt jelentős különbség (10,29%-os első szintfelmérő eredmény szemben a 9,24%-al), továbbá a felvételi pontszámaik esetében sem volt érdemi eltérés. Ezek alapján igazolódni látjuk a kezdeti feltevést, miszerint a mindkét szintfelmérőn részt vett hallgatókat tekinthetjük a Zero2Heto aktív résztvevőinek, velük jellemezhetjük a kurzus eredményességét, mivel az átlagpontszámuk és egyes pontszámaik eloszlása jelentősen eltér a felkészítő többi hallgatójától.

Továbbiakban kérdés még, miként teljesítettek a Zero2Heto résztvevői a kar többi hallgatójához képest, valamint az eddig kiemelt 68 fő mennyivel ért el jobb eredményt. A felkészítő valamennyi résztvevőjének eredményét a GTK többi hallgatójának pontszámaival együtt a 6. táblázat foglalja össze.

6. táblázat: Nulladik ZH eredmények a Zero2Heto résztvevői és a kar többi hallgatója esetén

Zero2Heto résztvevő		Nem Zero2Heto résztvevő	
Átlag	15,26	Átlag	14,68
Szórás	10,76	Szórás	11,34
Nem írt	4	Nem írt	352
Felvételi pontszám	396,76	Felvételi pontszám	383,42

7. táblázat: Nulladik ZH eredmények a Zero2Heto mindkét szintfelmérőn részt vett és a kar többi hallgatója esetén

Mindkét szintfelmérőt megírta		Nem Zero2Heto résztvevő	
Átlag	17,28	Átlag	14,68
Szórás	12,44	Szórás	11,34
Nem írt	0	Nem írt	352
Felvételi pontszám	396,72	Felvételi pontszám	383,42

A fenti táblázatok alapján elmondhatjuk, hogy a Zero2Hero felkészítőjén részt vettek átlagosan jobb nulladik matematika zárthelyi pontszámokat értek el a kar többi hallgatójánál. Ugyanakkor ez a különbség elsőre nem tűnik számottevőnek, de vegyük figyelembe hányan nem írták meg a tesztet. A kurzus résztvevői közül csak 4-en, ez a jelentkezetteknek csupán 2,63%-át teszi ki, eközben a GTK többi hallgatójából 352 fő nem vett részt a zárthelyin, mely 46,01%-nak felelt meg. Ahogy korábban is szó volt róla, nehezen becsülhető ezen belül azok aránya, akik amiatt nem mentek el megírni a nulladik matematika zárthelyit, mert esélyét sem látták a sikeres teljesítésnek, de nyilvánvalóan nem egy-két ilyen esettel van csak dolgunk, így viszont jelentősebb a tényleges különbség a két csoport között. Azt sem szabad figyelmen kívül hagynunk, hogy azok közül, akik úgy érezték, nincs szükségük felkészítésre, tudásuk alapos, bizonyára többen elmentek zárthelyit írni, de a szintrehozón nem valószínű, hogy résztvettek. Eközben láthatjuk, hogy a kurzus „kevésbé aktív” – legfeljebb egyik szintfelmérőt megírt – résztvevői az átlagnál gyengébb eredményeket értek el, annak ellenére, hogy kezdeti szintjükhöz képest sokat fejlődtek, emellett az első napi szintfelmérő alapján tapasztalhattuk, hogy hozott ismereteik tekintetében nem mutattak eltérést a mindkét szintfelmérőt megírt csoporttól. Míg az utóbbiak átlagon felül teljesítettek: 17.28 pontot értek el, szemben a nem Zero2Hero-s hallgatók által átlagosan szerzett 14.68 ponttal. Tehát kari szinten, az átlagosnál komolyabb hiányosságokkal rendelkező hallgatókat esetében sikerült oly mértékben pótolni a korábbi matematikai hiányosságokat, hogy a nulladik zárthelyin már a kari átlag felett, a jobbak között teljesítettek.

A fentieket összegezve elmondhatjuk, hogy a Zero2Hero elérte célját, megfelelő lehetőséget biztosított a hallgatóknak hiányosságaik pótlására és az egyetemi matematika tananyag elsajátításához szükséges biztos alapok megszerzésére.

A hozott tudás részletes felmérésekor az is kiderült, sokan komoly hiányosságokkal küzdenek, ezek pótlására nem elegendő egyetlen Zero2Hero rendezvény. Jó lenne a felzárkózást, a reguláris matematikatanulást a szemeszter folyamán hasonló módszerekkel segíteni. Az EduBase oktatási platform alkalmazása nem csak abban volt segítségünkre, hogy olyan méréseket is végezhetünk, amelyek hagyományos keretek között nagyon sok munkaóra ráfordítással vagy egyáltalán nem megvalósíthatók, hanem abban is, a célközönség számára olyan gyakorlási lehetőséget biztosítottunk, amellyel élvezetesebbé tettük a tanulást.

IRODALOMJEGYZÉK:

Benedek, A., Horváth Cz., J., Molnár, Gy., Nagy, G. Zs., Nyíri, K., Szabó, E. M., Tóth, P., Verebics, J. (2012): *Digitális pedagógia 2.0.* Typotex Kiadó.

www.tankonyvtar.hu/hu/tartalom/tamop412A/2011-0023_DP/adatok.html

BME (2014): A Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem 2014. éves kontrolling jelentése (BME 2014a)

http://kontrolling.bme.hu/Fajlok/71_kontrolling_jelentes_2014.pdf

BME (2014): Tények és adatok a Műegyetemről (BME 2014b)

http://www.bme.hu/sites/default/files/BME_tenyek_es_adatok_2015.pdf

BME (2015): A Műegyetem sok szeretettel köszönti új hallgatóit! (BME 2014c)

http://www.bme.hu/hirek/20140724/a_Muegyetem_sok_szeretettel_koszonti_uj_hallgatoit

BME Gépészmérnöki Kar (2014): A 2014. évi általános felvételi eljárás összefoglaló adatai.

http://gpk.bme.hu/images/gepeszkar/doku/felveteli/Felveteli_2014A_honlapra.pdf

BME Gépészmérnöki Kar (2015): Tantervek

http://gpk.bme.hu/index.php?option=com_content&view=article&id=506&Itemid=129

BME Matematika Intézet (2014): Tájékoztató a matematika nulladik ZH 2014 őszi tapasztalatairól. Összeállította: Orlovits Zsanett (BME MI, 2014)

BME Matematika Intézet (2015): Tantárgyi adatlapok

<http://www.math.bme.hu/lekerdez-targyak>

D. Molnár, É. (2010): A tanulás értelmezése a 21. században. Iskolakultúra 2010/11. szám 3-17. Pannon Egyetem, Veszprém.

Fidy J., Makara G. (2005): Biostatisztika, InforMed 2002 Kiadó

<http://www.tankonyvtar.hu/hu/tartalom/tkt/biostatisztika-2>

Horváth D., Szilágyi B. (2014): Becoming a contemporary supporter in BUTE ELMEMATER Program, Conference paper for MAFIOK XXXVIII. 2014.

<http://www.tankonyvtar.hu/hu/tartalom/tkt/biostatisztika-2>

Kálmán, A. (2013): Tanulás és életpálya. Typotex Kiadó

www.tankonyvtar.hu/hu/tartalom/tamop412A/2011-0023_Tanulas_es_Scorm/adatok.html

Keresztes, A., Kaiser, D., Kovács, Gy., Racsmány, M. (2014): Testing promotes long-term learning via stabilizing activation patterns in a large network of brain areas. *Cerebral Cortex* 24 (11): 3025-3035, Oxford University Press

Kolbert, A. (2013): A tesztelés a tudás anyja, nem az ismétlés. http://index.hu/tudomany/2013/09/02/teszteles_a_tudas_anyja_nem_az_ismetles/

Racsmány, M. (2014): A csodálatos teszt, avagy miért az emlékezeti előhívás a leghatékonyabb tanulási mechanizmus? *Mindennapi pszichológia* 2014/3. szám. 52-56. Budapest

Racsmány, M., Keresztes, A. (2015): Initial retrieval shields against retrieval-induced forgetting. *Frontiers in Psychology* vol 6. Article 657

Szőrényi M.: Két mennyiség kapcsolatának vizsgálata, korreláció és lineáris regresszió c. online egyetemi jegyzet
<http://rs1.szif.hu/~szorenyi/elm/bioselm7.htm>