

TUDOMÁNYOS DIÁKKÖRI DOLGOZAT

A budapesti középiskolák pedagógusainak elégedettségének vizsgálata

Examination of the satisfaction of teachers in the secondary schools of Budapest

Horváth Máté, Varga Márton Benedek

Alkalmazott közgazdaságtan alapszak, II. évfolyam (2021/22)

Közgazdaságtudományi Kar

Konzulens:

Dr. Keresztély Tibor

Egyetemi docens

Budapest, 2023. 04. 16.

Absztrakt

A tudományos munka a budapesti középiskolákban oktató tanároknak az általános munkahelyi elégedettségét vizsgálja. Az elemzés során azt járjuk körbe, hogy a kérdőívet kitöltő tanárok hogyan viszonyulnak az oktatási rendszer jelenlegi körülményeihez és ezek, illetve egyéb, az életkörülményeikből származó adottságok hogyan hatnak az általános elégedettségükre a munkahelyükön.

Az elemzéshez használt ökonometriai modell a bináris logisztikus regresszió. Az általános munkahelyi elégedettség változót három komponensből hoztuk létre, amelyek a jövedelemmel, az oktatás szabadságával és a munkakörülményekkel szembeni elégedettség voltak. Ezen változót a mintaátlagánál kettéosztva alakítottuk át két értékűvé és így lett a modellünk függő változója. A magyarázó változók az intézmény típusa, az oktatási pályafutás időtartama, az osztályfőnöki tevékenység, az oktatott tanulók száma, a szakkör vagy tehetséggondozó foglalkozás szervezése, a családi állapot és még számos további változó voltak.

Számításaink eredményeképpen sikerült egy közepes magyarázóerejű modellt felépítenünk, amely 72,5%-os pontossággal eltalálja, hogy a megfigyelt pedagógus mely elégedettségi kategóriába tartozik. A modellből kapott eredmények bemutatásánál arra törekedtünk, hogy ezeket sokrétű és racionális magyarázatokkal alátámasszuk.

A pedagógusok munkahelyi elégedettsége jelentős szerepet játszik abban, hogy a mindennapokban milyen minőségű oktatást tudnak biztosítani a tanulók számára. Ez pedig rendkívül fontos, hiszen az életben való előmenetel szempontjából nélkülözhetetlen a megfelelő minőségű oktatásban való részesülés. Így az is elmondható, hogy annak megértése, hogy a pedagógusok elégedettségét mely tényezők befolyásolják, nagy jelentőséggel bír a jövő szempontjából, ezért célunk, hogy vizsgálódásunkkal rávilágítsunk a kérdéskör fontosságára.

Tartalomjegyzék

I. Bevezetés	1
II. Módszertan	2
III. Adatbázis	2
III.1. Adatok ismertetése.....	2
III.2. Magyarázott változó összevonása.....	4
III.3. Hiányzó adatok pótlása.....	6
III.4. Kiugró értékek szűrése	10
IV. Leíró statisztikák	12
V. Modellezés.....	15
V.1. Modell építése.....	15
V.1.1. Multikollinearitás vizsgálata.....	16
V.1.2. Modellszelekció, modellspecifikáció vizsgálata.....	17
V.1.3. Kategóriák összevonása	17
V.3. Végleges modell eredményeinek értelmezése	20
V.4. Végleges modellből kiszűrt változók elemzése	23
VI. A modell teljesítményének vizsgálata.....	25
VI.1. A modell teljesítménye 50%-os cut-off érték mellett.....	25
VI.2. A ROC görbe.....	26
VI.3. Az optimális cut-off érték.....	28
VI.4. A modell illeszkedése és magyarázóereje	29
VII. Kitekintés, összegzés	29
Hivatkozásjegyzék	31
Függelék.....	32

I. Bevezetés

Kutatásunkat a középiskolában szerzett tapasztalataink pedagógusok 2022 őszén kibontakozott tiltakozási hulláma ihlette meg. A tüntetésekkel és a polgári engedetlenségi akciókkal a pedagógusok a sztrájkot szabályozó kormányrendelet ellen próbáltak fellépni. A sztrájk feltételeinek megváltoztatását eszközölő rendeletet a kormány a koronavírus járvány okán bevezetett vészhelyzet adta jogi kiskapukat kihasználva, a társadalmi egyeztetést teljesen megkerülve vezette be. Az ún. elégséges szolgáltatások, amelyeket a pedagógusoknak sztrájk idején is kötelezettségük teljesíteni, úgy lettek meghatározva, hogy azoknak igen halvány kapcsolata van a járványkezeléssel és ráadásul a vészhelyzet végezetével sem veszítik érvényüket, nemmellesleg a pedagógusok munkabeszüntetését szinte teljesen ellehetetlenítik (Hungler, 2023).

A tiltakozások az egész országra kiterjedtek, tömegével álltak ki, szólaltak fel a tanárok és a tanulók, nemcsak az alapjaiban megkérdőjelezhető kormányrendelet ellen, hanem azért is, hogy az oktatási rendszert már régóta jellemző problémákra, hiányosságokra felhívják a nyilvánosság figyelmét: a méltatlanul alacsony bérükre, az iskolákban sokszor fellelhető elfogadhatatlan körülményekre, az egyre súlyosbodó pedagógushiányra és a betarthatatlan, követhetetlen tananyagra (Portfolio.hu, 2022).

Elkeseredve kísértük figyelemmel a sajtóban, ahogy a polgári engedetlenségben résztvevő tanárokat a tankerületi vezetők rendkívüli felmondással fenyegették, több iskolából el is bocsátottak pedagógusokat. Hosszúéves tapasztalattal rendelkező, szakmailag kiváló tanárok veszítették el állásukat, ezáltal az érintett tanulók is nagy veszteségeket szenvedtek el (Hvg.hu, 2022).

Szerettük volna megvizsgálni, hogy ezen eseményeknek volt-e olyan volumenű hatása a pedagógusok elégedettségére, amit az általunk ismert ökonometriaival módszerekkel ki tudnánk mutatni, valamennyire meg tudnánk mérni. Emellett azt is elemezni szerettük volna, hogy a pedagógusok elégedettségét mely egyéb munkahelyi, illetve magánéleti adottságok, körülmények befolyásolják szignifikánsan és melyek azok a tényezők, amelyek közömbösek ebből a szempontból. Célunk egy olyan modell építése, ami a lehető legnagyobb pontossággal azonosítja az elégedett tanárokat a vizsgált tényezők alapján.

II. Módszertan

Az elemzéshez használt ökonometriai modell a bináris logisztikus regresszió, a modellszelekció P-érték alapján és az Akaike információs kritérium (AIC) alkalmazásával történt. A modell átfogó szignifikanciáját ANOVA-teszttel mértük, összehasonlítva a nullmodellel. A bináris logisztikus regresszió teljesítményét a pontossági mutatók értelmezésével mutattuk be. A modell specifikációját Ramsey Reset-teszttel vizsgáltuk. Az általános elégedettség változót, mely három elégedettségi komponensben lett felmérve, melyek a jövedelmi elégedettség, az oktatás szabadságával és a munkakörülményekkel szembeni elégedettség, nem metrikus multidimenzionális skálázással (NMDS) vontuk össze. A hiányzó vagy hibás adatsorok értékeit, figyelemmel a mintaelemszámra, többváltozós imputációval (Multivariate Imputation) pótoltuk, melynek az optimális helyettesítését láncolt homogenitás vizsgálattal választottuk ki. A magyarázó változók átalakításának kérdését, kvadratikus tagok bevonását grafikus elemzéssel is vizsgáltuk.

III. Adatbázis

III.1. Adatok ismertetése

Az adatbázis elkészítésének céljából összeállítottunk egy kérdőívet, melyet e-mail formájában címeztünk minden budapesti középiskolának. Az adatgyűjtés 129 megfigyelést eredményezett, a feltett kérdések alapján 18 változót hoztunk létre. A kérdőívünkben a tanárokat a tanulmányaikról, szakmai múltjukról, jelenlegi munkakörülményeikről, családi állapotukról és munkahelyi elégedettségükről kérdeztük.

Változó neve	Típus	Jelentése
Intezmeny	Kategorikus	Azon intézmény típusa, ahol a pedagógus oktat.
Oktatas_ev	Numerikus	A pedagógus eddigi pályafutásának hossza.
Vegzettseg	Kategorikus	A pedagógus legmagasabb iskolai végzettsége.
Szakosodas	Kategorikus	A pedagógus tantárgyi szakosodása.
Bervalt	Numerikus	Az elmúlt két évben a nettó bér változása pótlékokkal együtt.
Fenyeges	Kategorikus	A 2022 őszi történet polgári engedetlenségi megmozdulásokra válaszul adott kormányzati fellépések hatásait vizsgáló magyarázóváltozók.
Elbocsatas	Kategorikus	
Osztalyfonok	Kategorikus	Osztályfőnöki tevékenység végzése.
Tanulok_het	Numerikus	Az egy héten oktatott tanulók száma.
Adm_het	Numerikus	Az egy hét alatt adminisztrációs tevékenységgel töltött órák száma.
Tanora_het	Numerikus	Az egy héten megtartott tanórák száma.
Szakkor	Kategorikus	Szakkör vagy tehetséggondozó foglalkozás szervezése.
Kapcsolat	Kategorikus	A pedagógus családi állapota.
Gyerek	Kategorikus	A pedagógus gyermekeinek száma.
Verseny	Kategorikus	A pedagógus tanítványainak tanulmányi versenyeken mutatott aktivitása.
E_jov	Kategorikus	A pedagógus elégedettsége a jövedelmével.
E_korl	Kategorikus	A pedagógus elégedettsége az oktatás szabadságával.
E_munkfel	Kategorikus	A pedagógus elégedettsége a munkafeltételekkel.

1. táblázat: A változók bemutatása.

A numerikus változók közül a Bervált változónál 15 hiányzó vagy hibás érték jelentkezett. A problémát túlnyomó részben az eredményezte, hogy a tanárok százalékos bérváltozás helyett az aktuális bérüket forintban kifejezve vagy a bérük forintban mért változását adták meg válaszként. Mindkét esetben ezen értékek nem voltak kezelhetőek, mivel a két évvel ezelőtti bérüket nem ismertük. Az adatok elhagyása helyett, mely az adatbázis 11,6%-nak elvesztését jelentette volna, az értékek pótlása mellett döntöttünk. Ehhez a Multivariat Imputation módszert alkalmaztuk.

A kérdőívben a Szakosodás változóra vonatkozó kérdés kifejtős típusú volt, nem előre megadott kategóriákat kellett a pedagógusoknak kiválasztani. Ennek oka, hogy egy tanár nem csak egy tantárgyra szakosodhat, hanem előfordulhat, hogy több, eltérő tudományterület tantárgyait oktatja. Ebből adódóan a tanároktól csak annyit kértünk, hogy az általuk oktatott tantárgyakat sorolják fel. A beérkező adatokat az alábbi kategóriákba csoportosítottuk: reál, humán, természettudomány, nyelv és egyéb. A reál kategória tantárgyai: matematika, fizika és informatika. A humán kategóriába a történelem és a magyar tárgyak tartoznak. A biológia, kémia és földrajz tantárgyakat tekintettük természettudománynak. Az ezen kategóriákba, illetve a nyelvi kategóriába nem besorolható, készségtárgyat vagy szakmai tárgyat oktató pedagógusok lettek az egyéb kategóriába sorolva. Amennyiben egy tanár két különböző kategóriába eső tárgyat adott meg, logikai egyeztetés és a sorrend alapján döntöttünk a kategóriáról. Az eljárási sémák:

Elsőnek jelölt tárgy	Másodiknak jelölt tárgy	Hozzárendelt kategória
Reál	Bármelyik kategória	Reál
Természettudományi tárgy, ha földrajz	Humán, ha történelem	Humán
Természettudományi tárgy, nem földrajz	Humán, ha nem történelem	Természettudományi tárgy
Természettudományi tárgy	Bármelyik kategória	Természettudományi tárgy
Humán	Bármelyik kategória	Humán
Nyelv	Bármelyik kategória	Nyelv
Készség, szakmai, egyéb	Bármelyik kategória	Egyéb

2. táblázat: A szakosodás változó kategóriái.

A három elégedettségi mutatót egytől ötig terjedő skálán mértük fel. Az ötös érték az állítással való teljes egyetértést, az egyes a teljes egyet nem értést jelenti, így a jövedelem és a munkafeltételek esetében az egyes érték a nagyon elégedetlen, az ötös a nagyon elégedett volt. Az oktatás szabadságában való korlátozottságra vonatkozó kérdést viszont úgy tettük föl, hogy mennyire érzik a tanárok magukat korlátozva a tanítás szabadságában. Ebben az esetben az ötös érték azt jelenti, hogy teljes mértékben korlátozva érzik magukat, az egyes érték esetében pedig teljesen szabadnak érzik magukat. A három elégedettség skála logikai értelemben vett

egyezésének érdekében az E_korl változó skáláját középpontosan tükröztük, vagyis az adott értékek a középő értéktől mért távolságát az ellentettjükre cseréltük. Ezáltal elmondható, hogy a magasabb válasznak adott értékhez magasabb elégedettség tartozik az adott vizsgált ágban.

A végzettségre a kérdőívet kitöltő pedagógusok számos különböző választ adtak, (pedagógusi szakvizsga, különböző posztgraduális képzések stb.) ezeket csoportosítottuk az egyéb kategóriába.

Változó neve	Szintek száma	Szintek leírása
Intezmeny	3	Szakközépiskola, szakgimnázium, gimnázium.
Vegzettseg	4	Régi rendszerben szerzett diploma, MA/MSC, PHD és egyéb végzettség.
Szakosodas	5	Reál, humán, természettudomány, nyelv és egyéb szakosodás.
Fenyegetes	2	Igen, ha a pedagógus legalább egy kollégája kapott az állását fenyegető levelet a tankerülettől, különben nem.
Elbocsatas	2	Igen, ha a pedagógus legalább egy kollégáját elbocsátották állásából, különben nem.
Osztalyfonok	2	Igen, ha a pedagógus osztályfőnöki tevékenységet végez, különben nem.
Szakkor	2	Igen, ha a pedagógus szervez szakkört, különben nem.
Kapcsolat	5	Egyedülálló, élettársi kapcsolat, házas, elvált, özvegy.
Gyerek	4	Nulla, egy, kettő vagy kettőnél több gyermek.
Versenym	4	Legfeljebb 10%, 10%-25%, 25%-50% és 50%-nál nagyobb arányban indulnak a pedagógus tanítványai tanulmányi versenyeken.
E_jov	5	Mindhárom komponense az elégedettségnek egy egytől ötig terjedő skálán lett mérve.
E_korl	5	
E_munkfel	5	

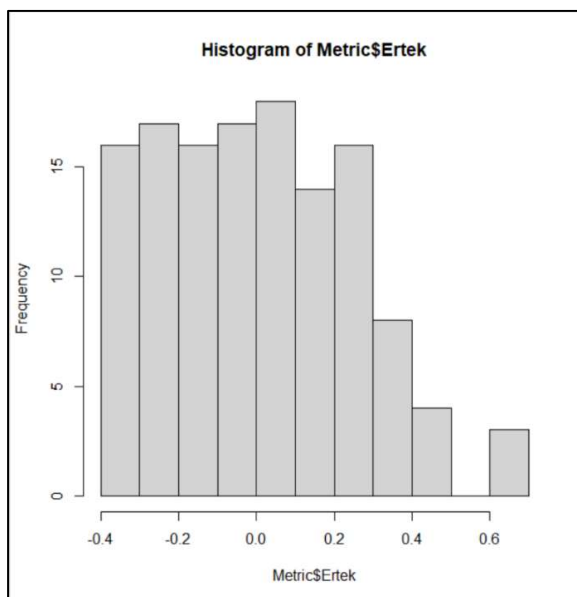
3. táblázat: A kategorikus változók jellemzése.

Az Elbocsatas változónál a 129 megfigyelésből 127 Nem választ adott és 2 megfigyelés tartalmaz Igen választ, ebből az eloszlásból adódóan ezt a változót figyelmen kívül hagytuk a kutatásban.

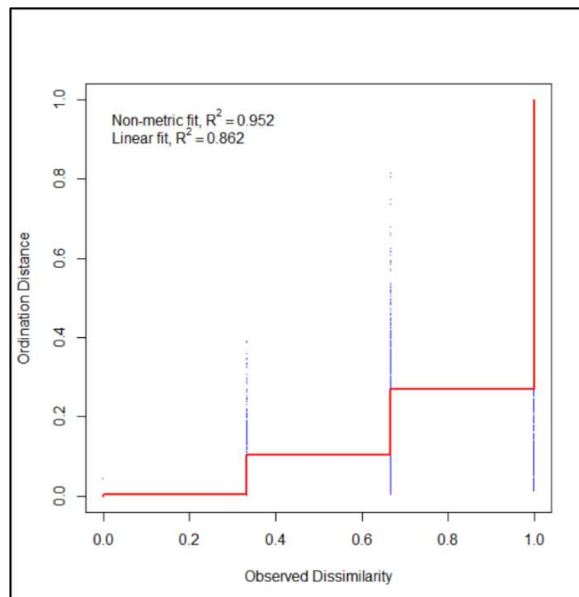
III.2. Magyarázott változó összevonása

A kérdőívben kért három elégedettségi változó összevonását nem metrikus multidimenzionális skálázással (NMDS) hajtottuk végre és készítettük el az összevont elégedettségi magyarázott változót. A három elégedettségi változó mindegyike egy egytől ötig terjedő skálán mért dummy változó. A változónál az egyes érték a teljes elégedetlenséget, az ötös a teljes elégedettséget jelöli a kért területen.

Az összevonás első lépéséhez faktorrá alakítottuk a három elégedettségi változót. Ezután gower távolság mátrixot számoltunk a dummy értékekből. Az elemzés további részéhez beállítottunk egy véletlen kiválasztott fix seedet (34). Erre a dimenzió csökkentésnél van szükség, ugyanis kimenetnek egy változót várunk a kezdeti három elégedettségi változóból. Az eljárás során a metaMDS függvény dimenziócsökkentése közben befolyásoló tényező a kezdeti seed. Emiatt a megismételhetőség érdekében szükség van a fix seedre.



1. ábra: A metric értékek hisztogramja.



2. ábra: Az ordinális távolság diagrammja.

A stressplot ábrázoláson látható, hogy az egyenes körül közeli a szóródás, ebből adódóan a dimenzió csökkentésben az eredeti különbségek jól meg lettek őrizve. Továbbá a magas R^2 mutatókból is levonható a következtetés. A Linear fit R^2 mutató kis mértékben alacsonyabb a Non-metric fit R^2 mutatóhoz képest, ugyanakkor mind a kettő magas érték. A Non-metric R^2 értéke 0,952, vagyis az NMDS által létrehozott változó jól alkalmazkodik az eredeti távolság mátrixhoz. A Linear R^2 értéke 0,862, ebből adódóan az NMDS által létrehozott változó jól illeszkedik az eredeti távolság mátrix lineáris transzformáltjához.

Az összevont változót ANOVA tesztel összehasonlítottuk az eredeti három elégedettségi változóval. Mind a három változó esetén elutasítottuk a nullhipotézist, vagyis az összevont változó különbözik az eredeti elégedettségi változóktól, ebből adódóan egy ténylegesen új változó jött létre.

Az összevont értékek átlaga megközelítőleg nulla ($-4e-18$), a medián értéke -0,00579. A két érték közel helyezkedik el egymáshoz, de a medián kisebb az átlagnál, ez egy enyhén jobbra elnyúló eloszlást feltételez, mely látható az értékek eloszlásából is. Az értékek nagyobb

számban fordulnak elő a negatív tartományban. A bináris logisztikus regresszió futtatásához ebből a -0,371 és 0,629 között elhelyezkedő adatokból egy bináris dummy változót kell létrehozni. Ehhez ki kellett választani egy értéket, mely a határt képezi az elégedett és az elégedetlen tanárok között. Ezt az értéket az intervallum két szélének az átlagából határoztuk meg, vagyis a választó érték 0,129. Az összevont numerikus változó és a három elégedettségi változó közötti korrelációk értékei pozitívak. A korrelációk kiszámításához polyserial korrelációt alkalmaztunk, ugyanis faktor és mennyiségi változó között kellett korrelációt számolni. Az összevont mennyiségi értékek és a jövedelmi elégedettség közötti korreláció értéke 0,8494, a korlátozottsággal 0,6403 és a munkafeltételekkel 0,8781. Az összevont érték pozitívan korrelál mindhárom elégedettségi változóval, a jövedelmi és a munkafeltételi elégedettséggel erősen, a korlátozottsággal közepesen erősen korrelál. Emiatt kijelenthetjük, hogy az összevont változó magasabb értékéhez várhatóan magasabb elégedettség tartozik. A 0,129-nél magasabb vagy egyenlő értékeket ebből adódóan elégedett tanároknak jelöltük, az ez alattiakat elégedetlennek. A mintában az elégedett tanároknak a száma a nem metrikus multidimenzionális skálázás alkalmazásával 39, az elégedetleneké 90, tehát a mintában a tanárok 30,2%-a tekinthető elégedettnek.

III.3. Hiányzó adatok pótlása

Az adatbázisban a Bervalt változóban található 15 hiányzó érték. A minta elemszáma 129, a hiányzó Bervalt értékkel rendelkező megfigyelések a teljes megfigyelés 11,6%-át teszik ki. A teljes adatbázis 129 megfigyeléssel nagy mintának tekinthető, de a hibás megfigyelések eldobása és a későbbi outlier szűrés drasztikusan lecsökkentené a minták elemszámát, így adatpótláshoz folyamodtunk. A hiányzó értékek átlaggal való pótlása egy bevett eljárás, de a teljes mintának túl nagy részét tennék ki ezek az átlaggal pótolta megfigyelések, emiatt nem ezt a módszert alkalmaztuk. A választott eljárás a Multivariant Imputation, melyre a Mice nevű csomagot alkalmaztuk az R-ben.

A mintában egy változóban találhatók hiányzó értékek, mely egy mennyiségi változó, vagyis a „pmm” eljárást alkalmaztuk. Az adatpótlás lefuttatása során egy érdekes jelenséggel találkoztunk. A parancs egyik paraméterének változtatásával kicsi eltéréssel, de más eredményeket kaptunk azonos seeden. Ez az eljárásnak köszönhető, ugyanis az említett paraméter, a maxit állításával a „pmm” módszer más értékeket választ megfelelően.

A kutatásban a pontosságra törekedtünk, ennek érdekében a lehető legpontosabb értékeket kerestük az adatpótlásnál. A döntést homogenitás vizsgálat alapján hoztuk meg. A

Multivariant Imputation kiinduló értékei alapján változatos a pótlás, mely erősen módosítja az adatok eloszlását. A homogenitás vizsgálat általi összehasonlítást azzal indokoltuk, hogy a pótoló értékek a lehető legkisebb mértékben módosítsák a hiányzó értékek nélküli minta eloszlását, ugyanis a Mice parancs nincs tudatában a sokaság eloszlásának, ebből adódóan a hiányzó 15 érték esetében sem. Ezáltal a legkisebb hibát akkor lehet véteni, ha a minta eloszlásához a leginkább hasonló a pótoló értékek eloszlása.

Az eredeti mintából eltávolítottuk a hiányzó értékeket, vagyis maradt 114 megfigyelés a bérváltozásról. Ezt a 114 megfigyelést 7 rekeszbe osztottuk, mert ez az optimális rekeszszám 114 elemre. A legkisebb mintabeli érték -0,25, a legnagyobb 0,8. A teljes intervallum 1,05 terjedelmű, melyet 7db egyenlő terjedelmű rekeszre felbontva 0,15-ös rekeszeket kaptunk. A hiányzó értékek nélküli minta eloszlása a következő:

"-0,25 : -0,1"	"-0,1 : 0,05"	"0,05 : 0,2"	"0,2 : 0,35"	"0,35 : 0,5"	"0,5 : 0,65"	"0,65 : 0,8"
4	28	54	20	4	1	3

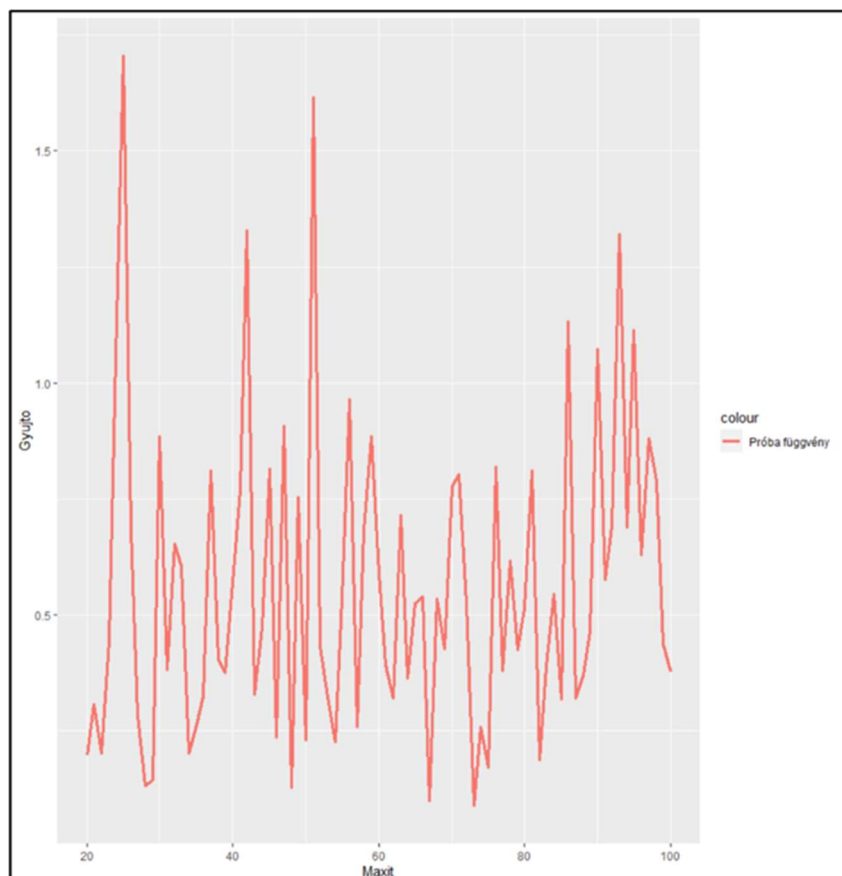
4. táblázat: A rekeszek és elemszámaik.

Készítettünk egy hasonló elosztást arra az esetre is, amikor a Mice parancs által pótoló értékeket visszatettük a hiányzó adatok helyére, mely a hiányzó adatokhoz képest további 15 értéket eredményez. Elképzelhető volt, hogy az algoritmus olyan értéket becsül, mely nem lenne behelyezhető a hiányzó értékek nélküli rekeszekbe, emiatt az előző táblázatot annyiban módosítottuk, hogy az alsó rekesz alsó határát negatív végtelennek, a felső rekesz felső határát pozitív végtelennek határoztuk meg.

Ezzel az eljárással a két eloszlás összehasonlítható homogenitás vizsgálatával. A rekeszek száma 7 és a szignifikancia szint 5%-os. A kritikus értéket egy jobboldali Khi-négyzet eloszlásból kaptuk meg 6-os szabadságfokkal, értéke $C_{5\%}=1,63538$. Ha a próbafüggvény értéke ez alatt található, elfogadjuk 5%-on a nullhipotézist, vagyis a két eloszlás azonosnak tekinthető. Továbbá a próbafüggvények értékei alapján össze is lehet hasonlítani a két különböző értékpótlást. Amelyiknek kisebb a próbafüggvény értéke, az alacsonyabb szignifikancia szinten is elfogadható. Más értelmezésben az adott szignifikancia szinten kevesebbszer lesz hibásnak tekinthető a nullhipotézis elfogadása a kisebb próbafüggvény értékkel rendelkező pótlás esetében.

Az elemzésünk következő lépése az volt, hogy egy automata függvényt írjunk a tesztelésre, mely különböző maxit értékekre kiszámolja a próbafüggvény értékét és ezeket

egymással összehasonlíthatóvá teszi, vagyis egy objektumba sorra kimenti az eredményeket és a maxit értékeit. A maxit paraméter értékeit 20-tól 100-ig egyesével kielemeztük.



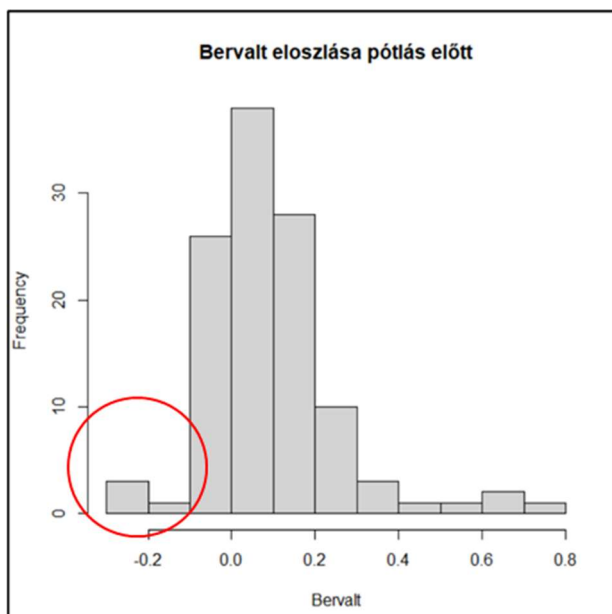
3. ábra: A próbafüggvények értékei.

A grafikonon látható, hogy nagy kiugrások találhatók az értékek között. A legalacsonyabb próbafüggvény értéke 0,08839157, melyhez a 73-as maxit tartozik. A 73-as maxit érték mellett a próbafüggvény értéke alacsonyabb a kritikus értéknél, ebből adódóan a hiányzó adatok nélküli Bervalt eloszlása azonosnak tekinthető a pótoltt adatokkal bővített Bervalt változó eloszlásával. A legmagasabb próbafüggvény érték 1,704794, mely némileg nagyobb a kritikus értéknél 5%-os szignifikancia szinten, de még a legmagasabb próbafüggvény érték eredményével is el lehet fogadni a nullhipotézist 10%-os szignifikancia szinten ($C_{10\%}=2,204 > 1.705816$). A magas elemszámú mintánál nagy befolyásoló ereje a pótoltt adatok ilyen szintű optimalizációjának feltehetően nincsen. Ellenben szűkös mintaelemszámnál feltételezhető az alkalmazásának létjogosultsága.

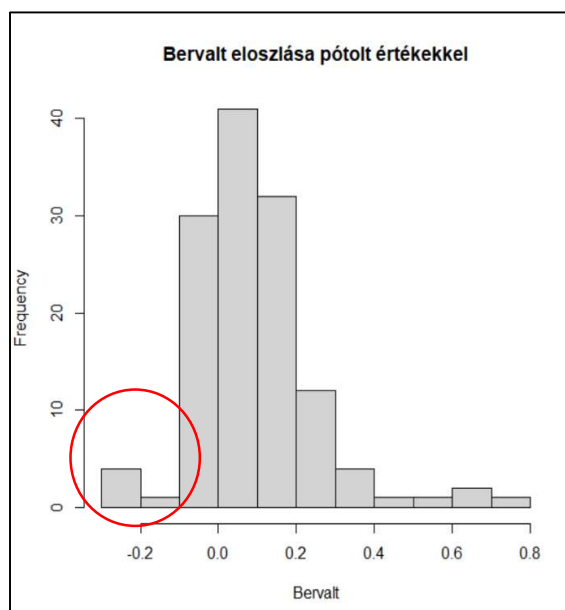
A kutatásunk során ezzel az optimalizációs módszerrel nem találkoztunk R-package-ek között, ennél fogva úgy döntöttünk, hogy kutatásunkat kiterjesztjük a függvény általános megírására és publikálására. A függvény kezdetben egy hiányos numerikus változót tud kezelni

egy adatbázisban. Az argumentumok első helyére az adatbázist kell hivatkozni, majd utána szám formátumában a hiányzó értékekkel rendelkező változó oszlopszámát az adatbázisban.

Az R-package MiceOptOne néven érhető el. Letölteni a `devtools::install_github("matehorvath2002/MiceOptOne")` paranccsal lehet. A letöltés előtt telepíteni kell a devtools, illetve a mice csomagot. A csomagot a továbbiakban fejleszteni fogjuk, hogy egy adatbázis több, különböző típusú változóit is tudja együttesen kezelni hiányzó értékek szempontjából.



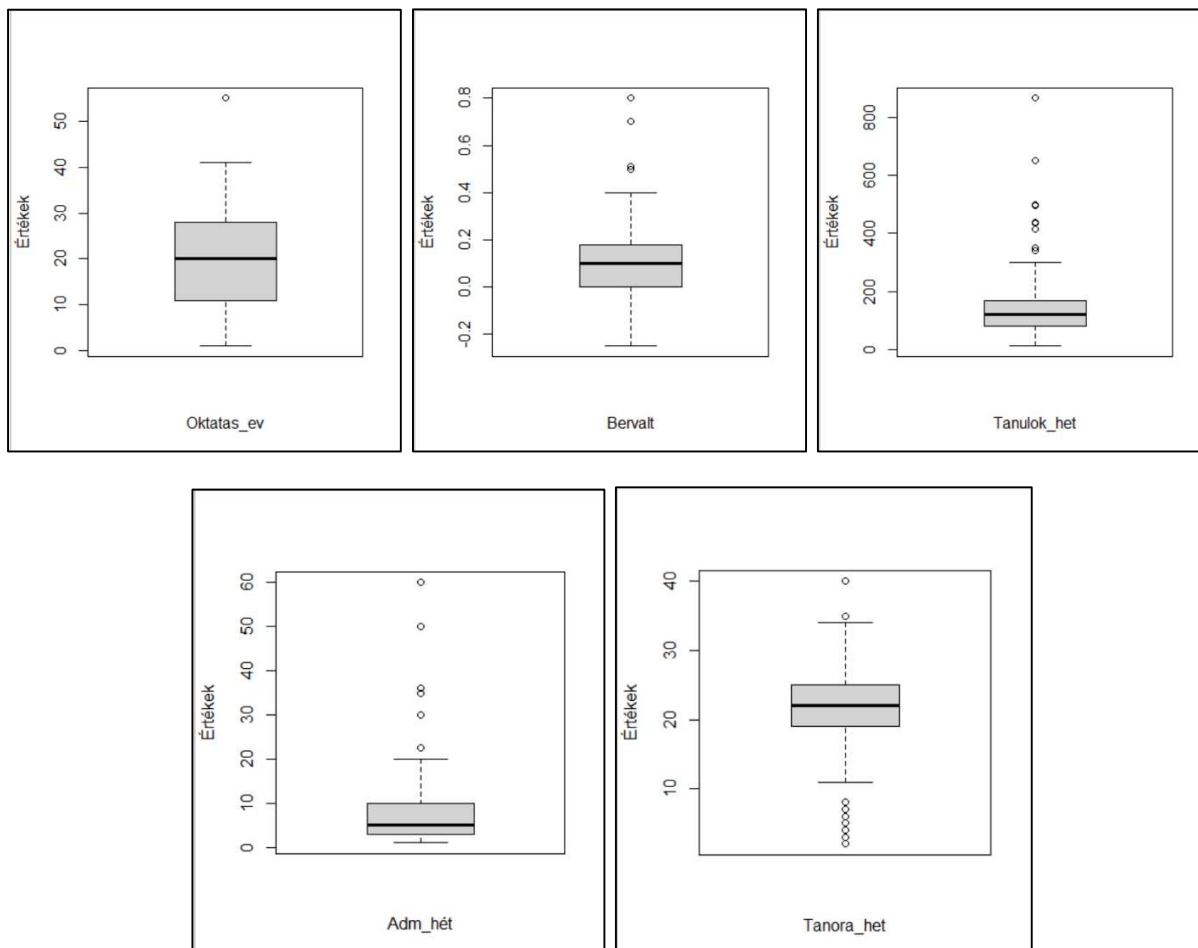
4. ábra: A pótlás előtti eloszlás hisztogramja.



5. ábra: A pótlás utáni eloszlás hisztogramja.

III.4. A kiugró értékek szűrése

A minta 129 megfigyelést tartalmaz, melyet outlier szűrés alá vetettünk. Tekintettel a minta alacsony elemszámára, engedékenyebb outlier szűrési módszert alkalmaztunk. A szűrés előtti dobozdiagramok a mennyiségi változókról alább láthatók.



6. ábra: A változók dobozábrái.

Grafikusan értelmezve észrevehető az outlierok jelenléte a mennyiségi változóknál. Összehasonlítás végett megszűrtük az adatbázist interkvartilis terjedelem alapján, mely 27 megfigyelés eltávolítását indukálta, így a minta 129 megfigyelésből mindössze 102 megfigyelés maradt. Ezt a módszert elvetettük, ugyanis a 102 megfigyelést tartalmazó minta éppen csak nagymintának tekinthető.

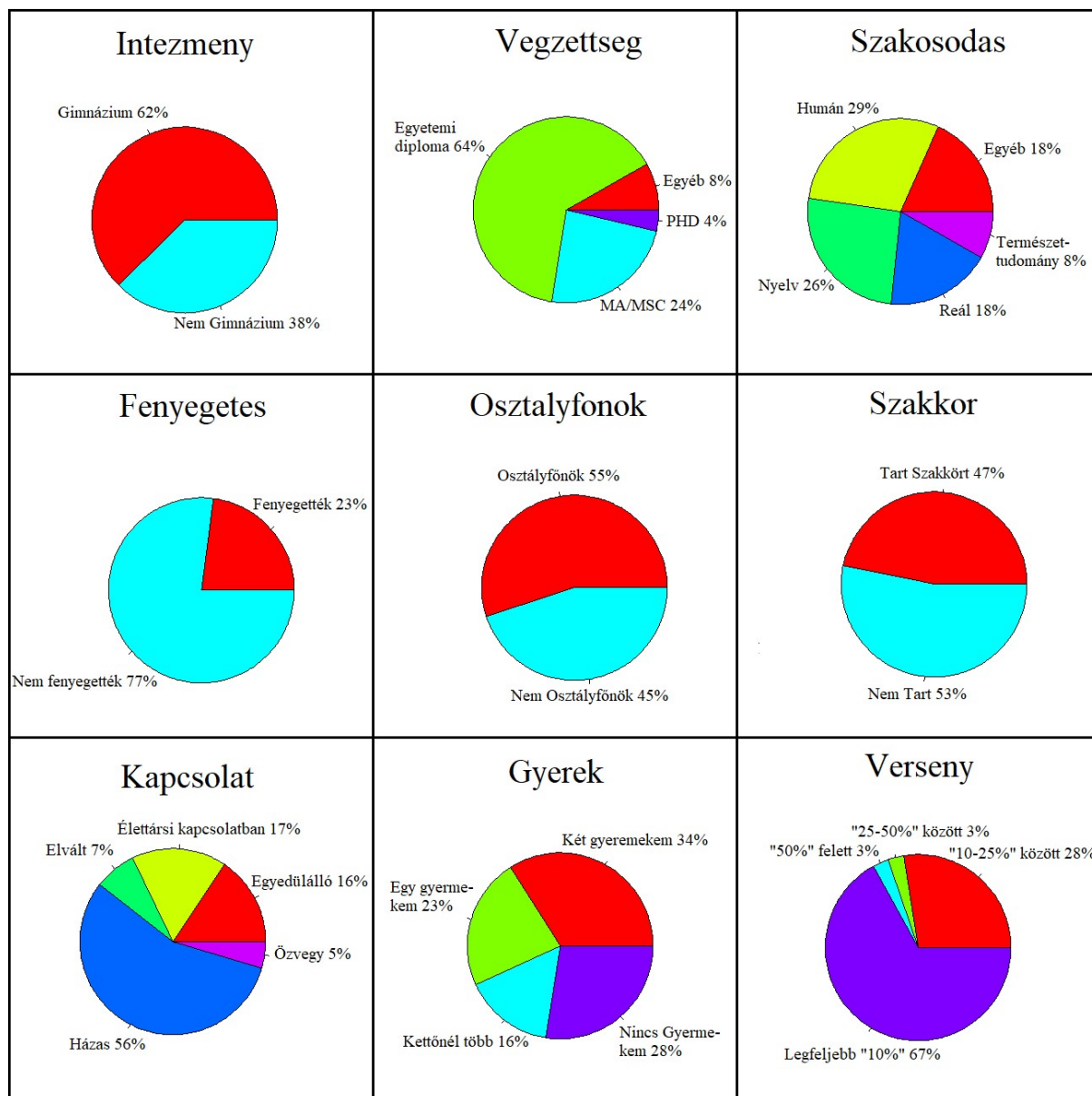
Az outlierok identifikálására Grubbs-tesztet alkalmaztunk. A mennyiségi magyarázó változók esetében külön megvizsgáltuk, hogy a maximális, illetve a minimális érték tekinthető-e outliernek. A Grubbs-teszt értelmében, ha a nullhipotézist fogadjuk el, a vizsgált érték nem tekinthető outliernek, ebből következően, ha a teszt P-értéke 5% alatti, akkor az adott értéket

outliernek tekintjük, és kivesszük az adatbázisból. A kutatás folyamán nem találtunk erre a vizsgálatra készített R-csomagot, emiatt a kutatás keretein belül készítettünk egyet erre a célra, mely OutlierGrubbs néven érhető el, a szignifikancia szintje pedig előre meghatározott, 5%-on tesztel. Az R-package OutlierGrubbs néven érhető el. Letölteni a `devtools::install_github("matehorvath2002/OutlierGrubbs")` paranccsal lehet. A letöltés előtt telepíteni kell a devtools, illetve az outliers csomagot.

Az outlier szűrés után a minta 109 megfigyelést tartalmazott, tehát a Grubbs-teszt 20 megfigyelést távolított el, így héttel több megfigyelést engedett megtartani, mint az interkvartilis terjedelem általi szűrés.

IV. Leíró statisztikák

Az outlierektől szűrt adatbázis mennyiségi változóinak leíró statisztikái és a minőségi változók kategóriáinak egymáshoz viszonyított változón belüli megoszlásai az alábbi táblázatokban találhatók.



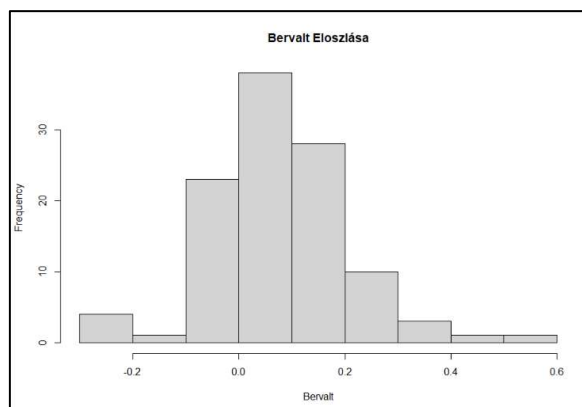
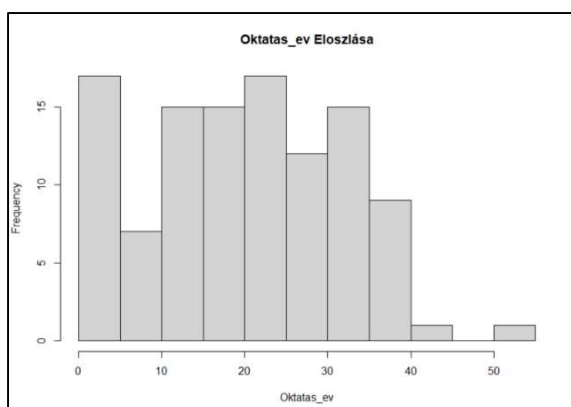
7. ábra: A változók megoszlásai kördiagrammon.

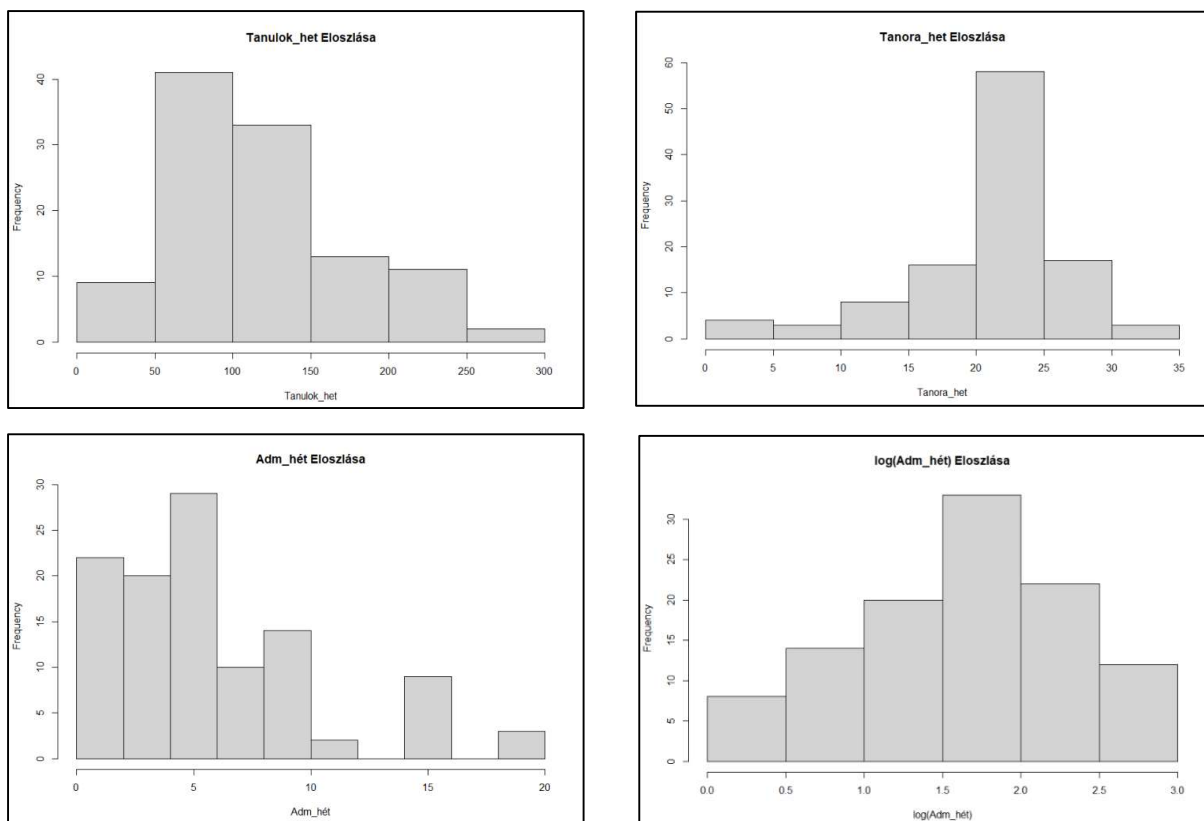
	Oktatas_ev	Bervalt	Tanulok_het	Adm_hét	Tanora_het
Első kvartilis	12	0,03	80	3	20
Középérték	21	0,1	110	5	22
Harmadik kvartilis	30	0,175	150	9	25
Átlag	20,78	0,116	121,9	6,298	21,41
Szórás	11,62	0,12	59,26	4,53	6,16
Alakmutató (skew)	0,07	0,36	0,64	1,19	-1,07

5. táblázat: A mennyiségi változók leíró statisztikái.

A mennyiségi változók megoszlásaiból látható, hogy találhatók közöttük olyanok, melyekben bizonyos kategóriák darabszámai meglehetősen alacsonyak. Ez indukálta azt a döntést, hogy a mennyiségi változóknak egyesével megvizsgáljuk a megoszlását a magyarázott változóval, és egyes kategóriákat összevonjunk. Ezt az R xlabels parancsának alkalmazásával vizsgáltuk meg, melyet a bináris regressziós modell építésében részletezünk.

A mennyiségi változók esetében külön értelmeztük az alakmutató értékeit. Az Oktatas_ev alakmutatója enyhén pozitív értékű, ebből azt a következtetést vontuk le, hogy az eloszlásának nincs számottevő asszimetriája. A többi változó esetében a Tanora_het kivételével jobbra elnyúló eloszlás állapítható meg, a Tanora_het esetében pedig balra elnyúló. Ez alapján feltételeztük, hogy a regressziós modell építésénél érdemes számításba venni a jobbra elnyúló eloszlású változók esetleges logaritmizálását. A Bervalt esetében ez okozhat némi problémát, ugyanis a többi mennyiségi változóval ellentétben ennek a minimum értéke -0,25, vagyis a logaritmizálásnál figyelembe kell vennünk a negatív, illetve a nullás értékeket. A mennyiségi változók eloszlását grafikusán is ábrázoltuk és értelmeztük.





8. ábra: A változók és a logaritmizált változatuk eloszlásainak hisztogramja.

A hisztogramokon láthatóak az alakmutató által jelzett asszimmetriák a normál eloszláshoz képest. Az Adm_hét mutató hisztogramja logaritmizálva grafikusán is kevésbé asszimmetrikusnak tekinthető a normál eloszláshoz képest. Ennek a transzformációnak a helyességét a bináris logisztikus regressziós modell építésénél teszteltük le.

V. Modellezés

V.1. Modell építése

Az elemzést egy olyan bináris logisztikus regressziós modell építésével kezdtük, amelyben a függőváltozó az általános elégedettség kategóriaváltozó volt, a magyarázóváltozók pedig a véglegesített adatbázis összes többi változója voltak. Ezen alapmodell lefuttatásával az alábbi eredményeket kaptuk.

Változó neve	Becsült Béta-együttható	P érték	Szignifikancia
Tengelymetszet	-0,976	0,364	nem szignifikáns
IntezmenyNemGimnázium	-0,499	0,583	nem szignifikáns
Oktatas_ev	0,046	0,766	nem szignifikáns
VegzettsegEgyetemi diploma (régi rendszerben)	0,191	0,158	nem szignifikáns
VegzettsegMA/MSc	1,117	0,265	nem szignifikáns
VegzettsegPHD	1,312	0,411	nem szignifikáns
SzamosodasHumán	-0,994	0,117	nem szignifikáns
SzamosodasNyelv	-1,708	0,291	nem szignifikáns
SzamosodasReál	-1,209	0,260	nem szignifikáns
SzamosodasTermészettudomány	1,385	0,063	nem szignifikáns
Bervalt	4,823	0,032	10%-on szignifikáns
FenyegesNem	1,737	0,258	5%-on szignifikáns
OsztalyfonokNem	-0,623	0,101	nem szignifikáns
Tanulok_het	-0,005	0,822	nem szignifikáns
Adm_het	-0,142	0,106	10%-on szignifikáns
Tanora_het	-0,119	0,884	5%-on szignifikáns
SzakkorNem	0,274	0,477	nem szignifikáns
KapcsolatÉlettársi kapcsolatban élek	1,805	0,941	10%-on szignifikáns
KapcsolatElvált vagyok	0,091	0,077	nem szignifikáns
KapcsolatHázas vagyok	1,142	0,722	nem szignifikáns
KapcsolatÖzvegy vagyok	0,727	0,483	nem szignifikáns
GyerekEgy gyermekem van	1,412	0,992	10%-on szignifikáns
GyerekKettőnél több gyermekem van	1,592	0,841	10%-on szignifikáns
GyerekNincs gyermekem	1,808	0,685	5%-on szignifikáns
Verseny25% és 50% között	-18,466	0,011	nem szignifikáns
Verseny50% felett	-0,165	0,035	nem szignifikáns
Versenylegfeljebb 10%	-0,498	0,154	nem szignifikáns

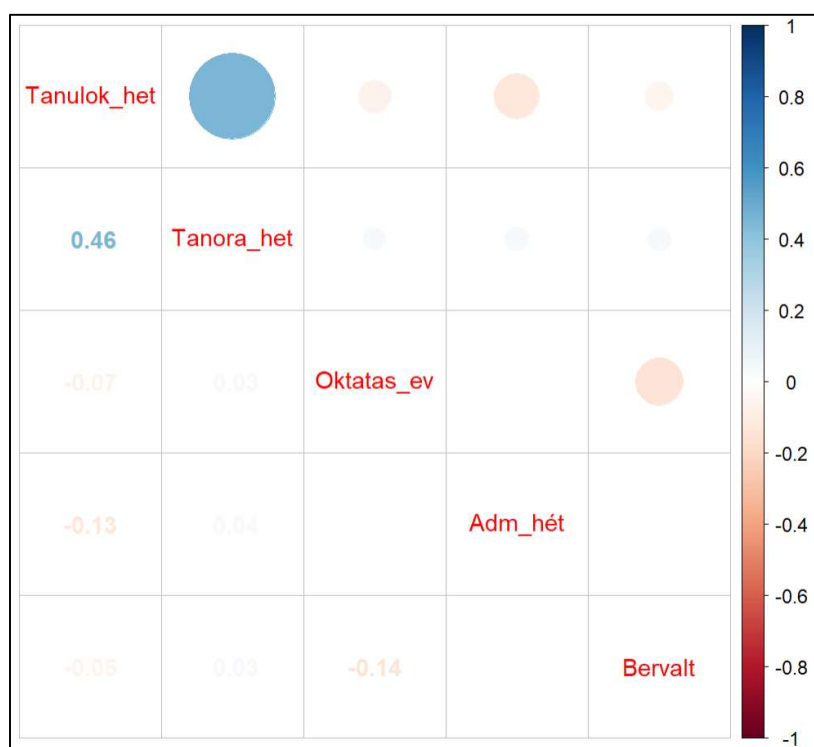
6. táblázat: Az alapmodell eredményeinek összegzése.

A táblázat alapján elmondható, hogy ezen modellben a Bervalt, a Fenyeges, az Adm_het, a Tanora_het és a gyerek változók lettek legalább 10%-os szignifikancia-szinten szignifikánsak. Valószínűleg több változónak inkább valamilyen transzformáltja illeszkedne megfelelően, illetve az is egyértelműen látszik, hogy a modellben előfordulnak olyan változók, melyeknek magas a p-értéke. Ezek eltávolításával javulhat a többi magyarázóváltozó szignifikanciája.

V.1.1. Multikollinearitás vizsgálata

A modellszelekció előtt megvizsgáltuk a mennyiségi változókat, hogy található-e káros multikollinearitás közöttük. A káros multikollinearitás problémát okoz a modellszelekció kapcsán, ugyanis megnöveli a standard hibákat, mely a logisztikus regresszió kimenetelében magasabb p-értékeket eredményez. Első lépésként készítettünk egy segédregressziót, mely az általános elégedettséget magyarázza mind az öt mennyiségi magyarázó változóval.

A káros multikollinearitás kimutatásához a VIF függvényt alkalmaztuk, de előtte készítettünk egy korrelációs mátrixot, hogy értelmezhezzük a kapcsolatokat a mennyiségi magyarázó változók között.



9. ábra: A mennyiségi változók korrelációs mátrixa.

A korrelációs mátrixból kiolvasható, hogy közepesen erős korreláció csak a Tanulok_het és a Tanora_het között található 0,46-os értékkel, a p-értéke $5,25 \cdot 10^{-7}$, ami ebből adódóan szignifikáns. Két esetben található még gyenge kapcsolat negatív előjellel; a Tanulok_het és az Adm_het között, melynek értéke -0,13, továbbá az Oktatas_ev és a Bervalt között -0,14-es értékkel. E két korreláció nem tekinthető szignifikánsnak. A többi magyarázó változó közötti korreláció elhanyagolható.

	Bervalt	Tanora_het	Adm_het	Oktatas_ev	Tanulok_het
VIF	1,05	1,34	1,04	1,05	1,36
Teljes_suly	0,05	0,25	0,04	0,05	0,26

6. táblázat: A változók multikollinearitást jellemző mutatói.

A változók VIF mutatói közül egyik sem haladja meg a 5-ös értéket. A Bervalt, Adm_het és az Oktatas_ev VIF mutatója ezen felül 1-hez közeli. A Tanora_het és a Tanulok_het VIF mutatói egy kicsit magasabbak, de még így is elhanyagolhatóak káros multikollinearitás szempontjából. A teljes súly mutató megadja, hogy az adott változó variációját mekkora részben magyarázzák a többi változó variációi, mely 80% alatt nem tekinthető káros multikollinearitásnak.

V.1.2. Modellszelekció, modellspecifikáció tesztelése

A szűrést p-érték alapján, az Akaike-információs kritérium alkalmazásával végeztük. Miután minden magyarázóváltozó esetében meggyőződünk arról, hogy hiba lenne a modellből kihagynunk, elvégeztünk egy Ramsey Reset-tesztet.

	Reset-teszt
P érték	0,3352

8. táblázat: Ramsey Reset-teszt

P-érték alapján elfogadhattuk a teszt nullhipotézisét, miszerint a modellünk jól specifikált, így nem próbálkoztunk a modell további bővítésével interakciók és kvadratikus alakok formájában.

V.1.3. Kategóriák összevonása

A leíró statisztikáknál megjegyeztük, hogy bizonyos minőségi magyarázó változók esetében elképzelhető kategóriák összevonása, szűkítése. Ehhez elemeztük a kettőnél több kategóriát tartalmazó minőségi magyarázó változók és a magyarázott változó kereszttáblás eloszlását, melyhez az R xlabels parancsát alkalmaztuk. Az Elégedettség változó esetében a nullás érték jelöli az elégedetlen, az egyes az elégedett kategóriát. A megfelelő magyarázó változók a Vegzettseg, Kapcsolat, Verseny, Gyerek és a Szakosodás. A kritikus kategóriákat az alapján jelöltük ki, ha az adott kategóriában alacsony a megfigyelés szám, illetve, ha a teljes mintában számolt arányhoz képest eltérően helyezkednek el a megfigyelések az Elégedettség változó kategóriáiban. Úgy véltük, hogy ezek torzíthatják a becslésünket.

Elegedtség	Egyéb	Egyetemi diploma (r.r.)	MA/MSc	PhD
0	6	51	18	3
1	3	19	8	1

10. táblázat: A végzettség keresztátlás megoszlása.

A Végzettség változó esetében a PhD-vel rendelkező tanárok száma mindössze 4 a 109 megfigyelést tartalmazó mintában. Az elégedett kategóriába tartozó megfigyelések aránya egynegyed, ami ugyan közelíti a teljes mintán megfigyelhető arányt (30,2%), viszont az elemszám nagyon alacsony. Az egyéb kategóriával kapcsolatban szintén az előbb vázolt probléma merült fel. Így a kategóriák közötti megoszlás alapján azt a döntést hoztuk, hogy a PhD-vel rendelkező tanárokat összevonjuk az Egyéb végzettségű tanárokkal, így az összevont egyéb kategória 13 megfigyelést tartalmazott, melyek közül 9 elégedetlen és 4 elégedett volt. Így az elemszám is növekedett, az arány pedig szinte megegyezett a mintaarányal (30,8%).

Elegedtség	Egyéb	Egyetemi diploma (r.r.)	MA/MSc
0	9	51	18
1	4	19	8

11. táblázat: A végzettség keresztátlás megoszlása az összevonás után.

Az átalakított Végzettség változót visszaillesztettük a legjobbnak ítélt modellbe, ugyanakkor a kategóriák közül egyik sem lett szignifikáns 10%-os szignifikancia szinten sem. Az AIC értéke emelkedett 124,59-ről 127,68-ra, ezáltal a kategória szűkítés nem tette lehetővé a magyarázó változó modellben való bent tartását.

Elegedtség	Egyedülálló	Élettársi kapcsolatban	Elvált	Házass	Özvegy
0	13	13	7	41	4
1	4	5	1	20	1

Elegedtség	Egyedülálló	Élettársi kapcsolatban	Házass	ÖzvegyElvált
0	13	13	41	11
1	4	5	20	2

12. táblázat: A családi állapot keresztátlás megoszlása az összevonás előtt (fent) és után (lent).

A Kapcsolat változó esetében két problémás kategóriát találtunk. Az Elvált csoportba tartozó megfigyelések szám 8, melyek közül csak egyetlen egy megfigyelés tartozott az elégedett kategóriába, továbbá az Özvegy kategória 5 megfigyelést tartalmazott és közülük is csak egy tartozott az elégedett kategóriába. Ezek mellett az is a kategóriák összevonása mellett szólt, hogy az ezekbe tartozó pedagógusok családi állapota valamennyire hasonlóan tekinthető. A regresszióba való visszaillesztés után továbbra sem lett szignifikáns a változó, és

az AIC értéke is emelkedett 124,59-ről 128,17-re, tehát a Kapcsolat változó kategória összevonás után sem volt megtartható.

Elegedtség	10% és 25% között	25% és 50% között	50% felett	legfeljebb 10%
0	20	3	2	53
1	10	0	1	20

Elegedtség	10% fölött	legfeljebb 10%
0	25	53
1	11	20

13. táblázat: A tanulmányi versenyeken való részvétel keresztátlás megoszlása az összevonás előtt (fent) és után (lent).

A Verseny változó esetében a 25 és 50% közötti kategóriába 3 megfigyeléssel rendelkezett, melyek közül mind a három az elégedetlen kategóriába tartozott, illetve az 50% fölötti kategóriában is csak 3 megfigyelés volt megtalálható. A legfeljebb 10% kategóriában 73 megfigyelés kapott helyet, közülük 53 volt elégedetlen és 20 elégedett, így ez minden szempontnak megfelelt. A 10% fölötti kategóriákat összevontuk, és így egy olyan kategóriát hoztunk létre, mely összesen 37 megfigyelést tartalmazott, az elégedettek aránya (30,6%) pedig ismételten szinte egyezett a mintaaránnyal (30,2%). Az így átalakított modellt visszatettük a modellbe, de ez sem lett szignifikáns, és az AIC értéke is emelkedett 124,59-ről 126,53-ra, ezáltal a Verseny változót sem tudtuk megtartani.

A Gyerek változó esetében a kategóriák között nem találtunk kritikusnak tekinthetőt, ebből adódóan nem végeztünk összevonást. A változó a legjobbnak ítélt modellben szignifikánsnak volt tekinthető.

Elegedtség	Egy gyermekem van	Két gyermekem van	Kettőnél több gyermekem van	Nincs gyermekem
0	18	31	9	20
1	7	6	8	10

14. táblázat: A gyermekek számának keresztátlás megoszlása.

A Vegzettség változó a Gyerekhez hasonlóan nem tartalmazott kritikus kategóriát, továbbá a Szakosodás kategóriáit nem tekintettük logikusan összevonhatóknak, ezért ezen változók esetében sem került sor összevonásra. Mindkét változó a legjobbnak ítélt modellből a szelekció folyamán kiesett.

Elegedtség	Egyéb	Humán	Nyelv	Reál	Természettudomány
0	15	22	22	15	4
1	5	10	6	5	5

15. táblázat: A szakosodás keresztátlás megoszlása.

A kategóriák szűkítése folyamán egyik kiesett változót sem tudtuk visszailleszteni a modellbe, ezáltal a legjobbnak ítélt modell nem változott.

V.2. Végleges modell eredményeinek értelmezése

A szűrés és a Reset-teszt eredményeként véglegesítettük a modellünket, ennek lefuttatásával jöttek ki az alábbi eredmények.

Változó neve	Becsült Béta-együttható	P érték	Szignifikancia
Tengelymetszet	-1,686	0,255	nem szignifikáns
Bervalt	3,901	0,068	10%-on szignifikáns
FenyegetesNem	1,198	0,077	10%-on szignifikáns
Tanora_het	-0,106	0,016	5%-on szignifikáns
GyerekEgy gyermekem van	0,729	0,284	nem szignifikáns
GyerekKettőnél több gyermekem van	1,513	0,044	5%-on szignifikáns
GyerekNincs gyermekem	1,625	0,026	5%-on szignifikáns
log(Adm_hét)	-0,700	0,046	5%-on szignifikáns
log(Oktatas_ev)	0,609	0,054	10%-on szignifikáns

9. táblázat: A végleges modell eredményeinek összegzése.

Könnyen kiolvasható, hogy a gyermek változó egyik kategóriáját és a tengelymetszetet leszámítva minden egyéb változó legalább 10%-os szignifikancia szinten szignifikánsnak tekinthető lett.

A Bervalt változó becslült béta-együtthatója alapján elmondható, hogy amennyiben két ugyanannyi ideje oktató, ugyanannyi adminisztrációs tevékenységet végző, két gyermekkel rendelkező, egy héten ugyanannyi órát megtartó pedagógus, amennyiben mindkettejük legalább egy kollégája kapott az egzisztenciáját fenyegető levelet a tankerülettől, ha az egyikük nettó bére minden tényezőt (pl. pótlékok) figyelembe véve az elmúlt két évben 1%-ponttal nőtt, úgy annak az odds-a, hogy ő az elégedett kategóriába fog tartozni, várhatóan 4845,19%-kal magasabb, mint kollégájának, akinek nem változott a bére.

A volumen mértéke hatalmas, úgy gondoljuk, hogy erre nem maga, az egy százalékpontos bérváltozás a magyarázat. Két ugyanolyan adottságokkal rendelkező tanárnak a közalkalmazotti bérezési rendszer nem teszi lehetővé, hogy eltérjen a bére. Ez esetben azon pedagógus körülményeiben, akinek a bére nő, valami változás kell, hogy történjen, aminek hatására a pótlékok megváltoznak és így a bére is megváltozik. Ilyen változás lehet, ha valaki osztályfőnöki, munkaközösség vezetői, esetleg intézményvezetői vagy helyettesi tevékenységbe kezd; és így már inkább ezen körülmények indukálhatják az odds ily nagymértékű növekedését arra, hogy a pedagógus az elégedett kategóriába tartozik, hiszen ezen körülmények mind szakmai előrelépésre, a teljesítmény, kitartó munka elismerésére utalnak.

Amennyiben két ugyanolyan adottságokkal rendelkező pedagógus közül az egyiküknek legalább egy kollégája kapott a polgári engedetlenségben való részvétel kapcsán az állását,

egzisztenciáját fenyegető levelet a tankerülettől, abban az intézményben pedig, ahol a másik pedagógus oktat nem történt ilyen atrocitás, úgy az utóbbi pedagógus odds-a, hogy az elégedett kategóriába tartozik, várhatóan 231,35%-kal magasabb, mint azon kollégája esetében, akiknek az intézményében jellemzőek voltak az ilyen irányú megkeresések a tankerület részéről.

Ez véleményünk szerint teljesen helytálló. Középiskolás éveinkre visszagondolva a tanárok sokszor évtizedek óta kollégák, sokan régi, szoros barátságot ápolnak egymással; szerintünk általában egy építő, támogató közösséget alkotnak ezen intézmények tanári karai. Ez a fajta zsarolás, fenyegetés rendkívül mérgező lehet egy ilyen közösségre, felháborodást és mély ellenszenvet kelthet az érintettekben a munkájukat ellenőrző tankerületek iránt. és így ennek eredményeképpen negatívan hathat a pedagógusok általános elégedettségére.

A Tanora_het változó béta koefficiense alapján az mondható el, hogy amennyiben egy pedagógus ceteris paribus egyel több tanórát tart meg egy héten, úgy annak az odds-a, hogy az elégedett kategóriába tartozik, várhatóan 10,06%-kal csökken.

A pedagógusok évek óta túlterheltek, a tanárhány következtében sokszor előfordul, hogy sokkal több órát kell megtartaniuk, mint amennyire precízen fel tudnánk készülni, mivel az országban átlagosan hetven pedagógus végzi el száz munkáját. (Mérce.hu, 2019) Így mi ezt az eredményt nem úgy értelmezzük, hogy amennyiben a kérdőív kitöltésére hajlamos tanároknak többet kell dolgozniuk, úgy valószínűbb, hogy elégedetlenek; sokkal inkább úgy, hogy azon tanárok lesznek várhatóan nagyobb odds-al az elégedetlen kategóriában, akiknek a fentebb vázolt körülmény okán sokkal több órát kell vállalniuk, mint amennyit normálisan, a munkaidejük keretein belül, megfelelő felkészüléssel teljesíteni tudnának.

Hasonló jelenségre hívja fel a figyelmet az Adm_het változó logaritmusának becsült béta együtthatója. Ha két ugyanolyan adottságokkal rendelkező tanár közül az egyiknek minden egyéb tényező változatlansága mellett az e-szeresére (2,72-szeresére) nőnek az egy héten adminisztrációs tevékenységgel eltöltött óráinak száma, akkor várhatóan 50,34%-kal csökken az odds-a arra, hogy az elégedett kategóriába tartozzon.

A pedagógusok jelentős része nagy adminisztrációs terheknek van kitéve. Mayer József (2009), amikor a tanárok munkaterheit vizsgálta, úgy fogalmazott, hogy a dokumentációs tevékenységek ellátása jelenti a tanároknak a legtöbb nehézséget. Nemcsak a hiányzókat, illetve az érdemjegyeket kell a pedagógusoknak rendszeresen rögzíteni, hanem minden megtartott tanórájuk részletes dokumentációt von maga után. Ezen tevékenységek monotonok, időigényesek és szükségességük gyakran igencsak megkérdőjelezhető. Így az ilyen terheknek

hatványozottan kitett, kérdőívek kitöltésére hajlamos tanárok elégedettségét nem csoda, hogy negatívan befolyásolja az ilyen tevékenységet kevesebbet végző pedagógusokéhoz képest.

A tömérdek adminisztrációs tevékenység és a rengeteg tanóra is szerepet játszik abban, hogy a pedagógusok rendkívül feszített munkatempóra vannak rákényszerítve. Skaalvik és Skaalvik (2017), a Norvég Tudományos Műszaki Egyetem két munkatársa egyik kutatásukban korrelációanalízissel vizsgálta a kérdéskört és arra jutottak, hogy az idő szorításában végzett munka negatívan korrelál a munkahelyi elégedettséggel. Ez alapján elmondható, hogy a feszített munkatempó és az ez okozta stressz is közrejátszhat abban, hogy az előbb említett két változó negatívan befolyásolta a pedagógusok elégedettségét.

Az Oktatas_ev változóval kapcsolatban pedig azt a megállapítást tehetjük, hogy két minden egyéb adottságában megegyező pedagógus közül, ha az egyikük oktatási pályafutásának hossza az e-szerese (azaz 2,72-szerese) a másikénak, akkor az előbbi tanárnak várhatóan 83,86%-kal magasabb az odds-a arra, hogy az elégedett kategóriába tartozzon.

Toropova, Myrberg, és Johansson (2020), a Göteborgi Egyetem három munkatársa egy kutatásukban arra a megállapításra jutott, hogy nemzetközi összehasonlításban nem konzisztens a tanítási tapasztalat és az elégedettség közötti kapcsolat jellege, és ez így feltehetően olyan ország-specifikus tényezőkön múlik, mint az oktatási rendszer jellegzetességei, valamint a munkaerőpiaci feltételek. A mi eredményünk szerintünk igencsak racionális, hiszen hazánkban a ledolgozott évek számával emelkedik a fizetés. Ezenfelül, ha a pedagógus régebb óta dolgozik a szakmában, valószínűsíthető, hogy elismerik őt a kollégák, talán jobban megbecsülik őt a diákok is és ezek együttevén pozitívan hatnak az elégedettségre.

Végezetül pedig a Gyerek változó béta együtthatóit racionalizáltuk. Itt a referencia-kategória a két gyermek volt, így az értékek ehhez a kategóriához képest értendők. Ezért ezen együtthatókat úgy értelmezzük, hogyha adottak olyan tanárok, akiknek a gyermekek számán kívül minden egyéb adottságuk megegyezik, akkor ezek változatlansága mellett az egy gyermekes pedagógus várhatóan 107,3%-kal magasabb odds-al lesz az elégedett kategóriában, mint a kétgyermekes pedagógus. A kettőnél több gyermekkel rendelkező pedagógus esetében ez a szám 354,03%, a gyermektelen pedagógus esetében pedig 407,84%.

Fontos hozzátenni, hogy az egy gyermek kategória nem lett szignifikáns, így a szokásos szignifikancia-szintek mellett nem tudjuk elfogadni az ezen kategóriára vonatkozó állítást. A kettőnél több gyermekkel rendelkező pedagógusoknak valószínűsíthetően igencsak biztos a családi háttere, és ez az életük többi területére, így a munkájukra és persze az elégedettségükre

is pozitív hatással lehet. A gyermektelen pedagógusok pedig feltehetően kevésbé érzik a mindennapokban a szűkös anyagi lehetőségeik okozta nehézségeket, és inkább ennek lesz az köszönhető, hogy nagyobb valószínűséggel lesznek elégedettek, mint a kétgyermekes tanárok.

V.3. Végleges modellből kiszűrt változók elemzése

A végleges modellből eltávolításra került az Intezmeny változó, ebből azt következik, hogy nem befolyásolja a tanárok odds-át, hogy az elégedett kategóriába kerüljenek az, hogy gimnáziumban vagy ettől eltérő típusú intézményben tanítanak. Tehát elmondható, hogy az intézmény típusa a mi mintánkon közömbösnek bizonyult az elégedettségre vonatkozóan. Ezt azzal tudtuk alátámasztani, hogy a mintánkban túlnyomó részt szakgimnáziumok szerepeltek a gimnáziumok mellett (ezért is lettek korábban összevonva ezek a kategóriák), amik alapvetően nem sok tekintetben térnek el a gimnáziumoktól. A szakgimnáziumok között ugyanúgy megtalálhatóak a nívósabbak (főleg a közgazdasági területen), ahol presztízskérdés tanítani, így ezekben az iskolákban még nem annyira jellemző a tanárhiány, jobban felszereltek, népszerűbbek. A másod, illetve harmadvonalas szakgimnáziumokban az előbb felsoroltak pedig sokkal kevésbé teljesülnek, akárcsak a gimnáziumok esetében.

A Vegzettseg változó sem volt szignifikáns egyetlen szokásos szignifikancia szinten sem, így ki lett szűrve a modellből. Ezt egyértelműen a változó megoszlásának tulajdoníthatjuk be, hiszen a régi rendszerben szerzett diploma és az MA/MSc diploma szinte ugyanazt jelenti és ez a két kategória tette ki a mintánk csaknem 90%-át, így a megfigyeléseknek lényegében csak egy értékük volt. De még ha nagyobb arányban kerültek volna a mintába például PhD-vel rendelkező tanárok, akkor se várhattunk volna mást, hiszen a jelenlegi bérezési rendszer ezt semmilyen formában nem kompenzálja.

A Szakosodas változó esetében az volt a feltételezésünk, hogy a reál, illetve természettudományos tárgyra szakosodott tanárok nagyobb megbecsülésnek örvendhetnek, mint például a humán vagy készség tárgyakat oktató tanárok, ezért gondoltuk, hogy az ezen kategóriákba tartozó pedagógusok szignifikánsan nagyobb odds-al lesznek elégedettek, mint az utóbbi kategóriákat képviselő tanárok (Toropova, Myrberg, Johansson, 2019). Ezt a napjainkban jellemző munkaerőpiaci tendenciákra alapoztuk, hiszen az ilyen irányú végzettségű munkavállalók (informatikus, mérnök) jobban keresettek, mint például a bölcsész végzettségűek. Azonban, ha egyáltalán fennáll ez a hatás és a szülők, a diákok tényleg jobban megbecsülik, tisztelik ezen pedagógusokat, ez annyira minimális, hogy nem eszközöl számottevő differenciát az elégedettségükben, hiszen ők is ugyanúgy mindennap szembesülnek

az oktatási rendszer egy fejezettel korábban részletezett problémáival (adminisztrációs terhek, tanárhiány).

A Szakkör, illetve Verseny változókra vonatkozó várakozásunk pedig az volt, hogyha egy tanár tart szakkört, tehetséggondozó foglalkozást, illetve több tanítványa indul tanulmányi versenyeken, akkor ő nagyobb eséllyel lesz elégedett, mintha nem szervezne ilyen órákat, illetve kevesebb, a versenyeken aktívan részt vevő tanítványa lenne. Úgy véltük, hogy mindkét példa a pedagógus szakmai kibontakozására utal: a versenyeken általában érdeklődő, tehetséges tanulók indulnak, a szakkör, a tehetséggondozó foglalkozás ugyanezen diákoknak szól, így az a tanár, aki ilyen tevékenységeket végez, több örömet lelhet a munkájában, így nagyobb eséllyel lehet elégedett.

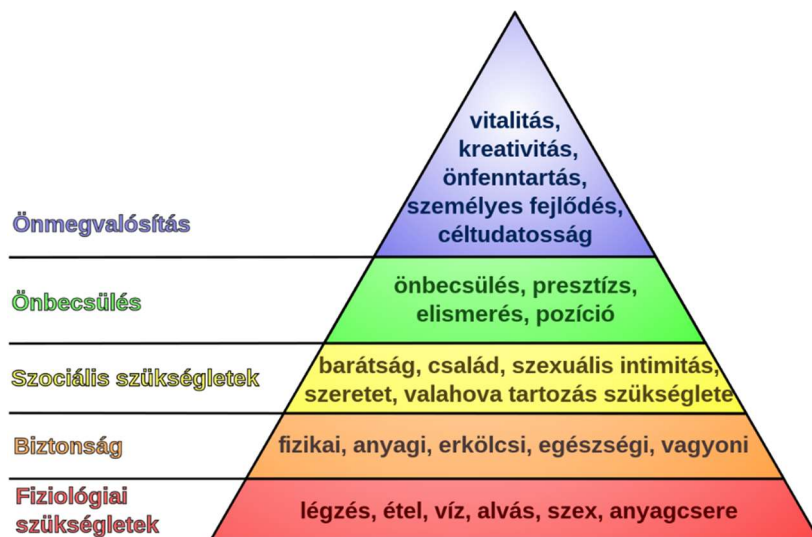
Azokról a tanárokról, akik osztályfőnöki tevékenységet is végeznek a szaktárgyaik oktatása mellett, szintén azt gondoltuk, hogy nagyobb odds-al lesznek elégedettek, mint az ilyen tevékenységet nem végző kollégáik. Ezt pedig az osztályfőnökök diákjaikkal való közelebbi, személyesebb kapcsolatukra, irántuk érzett felelősségükre, szeretetükre, illetve a tevékenységért kapott plusz juttatásukra alapoztuk.

Számításaink azonban sem a szakkörökre, sem a versenyfelkészítésre, sem az osztályfőnöki tevékenységre tett feltételezéseinket nem támasztották alá. Valószínűsíthetően ezen tevékenységek mindegyike annyi plusz teherrel és feladattal jár, hogy a már egyébként is túlterhelt tanárok inkább csak nyűgként tudnak ezekre tekinteni, és emiatt következhetett az be, hogy egyikük sem párosult a modellünk szerint magasabb elégedettséggel.

A Tanulok_het változót hasonló célból hoztuk létre, mint a Tanorak_het változót: a túlzott leterheltség hatását próbáltuk alátámasztani. A Tanorak_het változó ebben a tekintetben jobbnak bizonyult, az egy héten oktatott tanulók számával az lehet a probléma, hogy nem mindig arányos a tanárok ráfordításával. Ha a készségtárgyakat vesszük, például az énektanárok van, hogy több évfolyamot is egyedül visznek, viszont minden osztállyal csak heti egy órájuk van, viszont a nyelv- vagy matematikatanároknak sokszor csak néhány csoport tanulója van, de velük akár heti 4-5 órában is foglalkoznak.

A családi állapotról és a gyerekek számáról kezdetben az feltételeztük, hogy közömbös tényezők lesznek az elégedettség szempontjából. A Maslow-piramis szerint ugyanis a család, a szeretet és a szeretve lét, a valahova tartozás olyan emberi szükségletek, amelyek az egyén önmegvalósítása alatt helyezkednek el. Maslow szerint amíg az egyén a piramis bizonyos szintjén elhelyezkedő szükségletekkel nincsen megelégedve, nem lehet egy ennél magasabb

szinten helyet foglaló tényezőről beszélni. Így a család és a munkahelyi elégedettség teljesen független kell, hogy legyen egymástól, hiszen a kettő két teljesen eltérő fontosságú szükséglet (Gawel, 1996). A gyerekek száma mégis szignifikáns lett a modellünkben, hogy mégis miért jöhetett ki ez az eredmény, azt az ezt megelőző fejezet végén igyekeztünk indokolni.



10. ábra: A Maslow-piramis (Wikipédia.org, 2023).

VI. A modell teljesítményének vizsgálata

VI.1. A modell teljesítménye 50%-os cut-off érték mellett

Meg szeretnénk volna vizsgálni, hogy a végleges modellünk milyen pontossággal becsül; tehát hogy milyen arányban sorolja be a tanárokat a valóságnak megfelelő elégedettségi kategóriába, illetve milyen arányban követ el hibát. Hogy ezeket mérni tudjuk, előállítottuk a klasszifikációs mátrixot, először 50%-os cut-value mellett.

Ez azt jelenti, hogyha a modell szerint az adott pedagógus valószínűsége, hogy az elégedett kategóriába tartozzon, 50% feletti, akkor őt elégedettnek, ha ennél alacsonyabb, akkor pedig elégedetlennek sorolja be.

Becsült Y	Elégedettség	
	0	1
0	73	21
1	5	10

16. táblázat: Klasszifikációs mátrix 50%-os cut-value mellett.

Ebből kiszámolható, hogy a modell 76,15%-ban becsül pontosan (accuracy), tehát ilyen arányban kerülnek a tanárok a valóságnak megfelelő kategóriába a modell által. A modell teljesítményét egy hasonló pontossági mutatóval is értelmeztük, mely együttesen értelmezi a

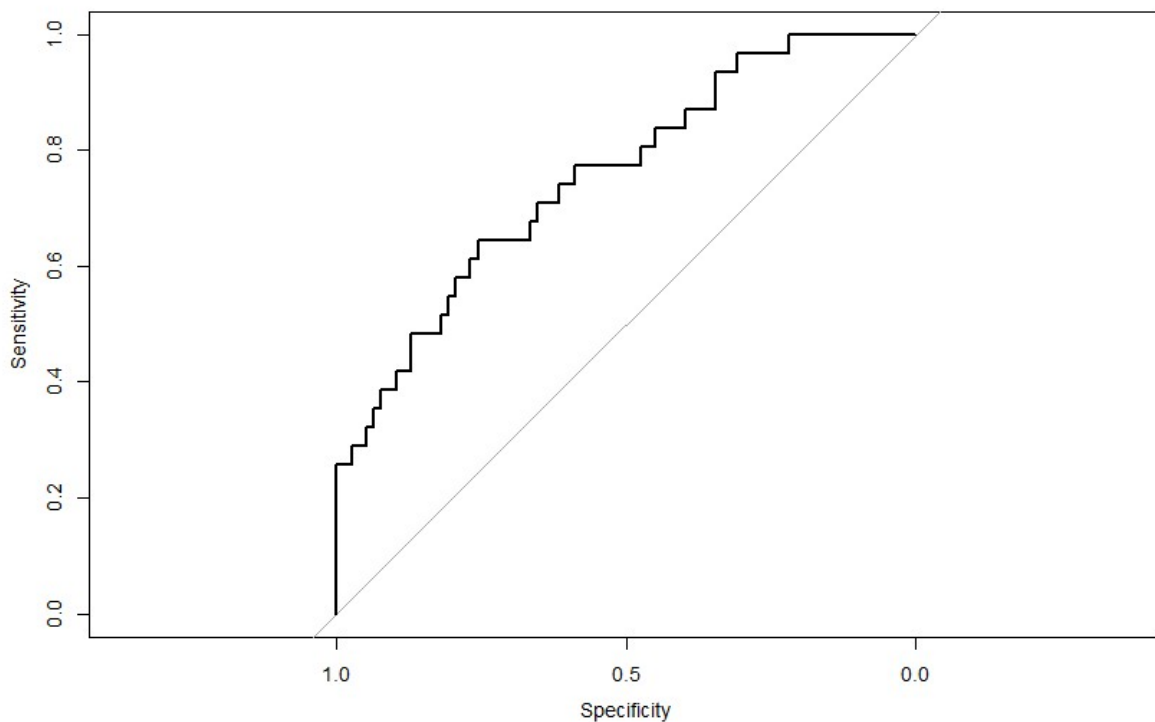
precision(1) és recall (1) mutatót. Az F1 mutató értéke 43,47%, mely közepesen pontosnak ítéli a modellt. A modell szerint elégedett tanárok 66,67%-a a valóságban is az elégedett kategóriába tartozik, valamint a modell szerint az elégedetlen kategóriába tartozó tanárok 77,66%-a tényleg az elégedetlen besorolást kapta (precision(1), precision(0)). A ténylegesen elégedett besorolást kapott tanárok 32,26%-át találta meg a modellem, míg a valójában az elégedetlen kategóriába tartozó tanárok 93,59%-át sorolta be ennek megfelelően (recall(1), recall(0)).

VI.2. A ROC görbe

Az elemzés célja azon tényezők megtalálása, amik befolyásolják a pedagógusok esélyét arra, hogy elégedettnek lehessen őket besorolni, így számunkra elsősorban az volt a fontos, hogy a modellünk az elégedettnek tekinthető pedagógusokat be tudja azonosítani, így az egyes (elégedett) kategóriát választottuk pozitív osztálynak.

Ezek alapján a True Positive Rate meg kellett egyezzen a recall(1) mutatóval, ez a szenzitivitás. A False Positive Rate pedig az 1-recall(0) értékkel volt egyenlő, ez pedig a modell 1-specifitása. Ezen mutatók 50%-os cut-off érték mellett 32,26% és 6,41% voltak, tehát a modell 32,26%-át találta meg az elégedettnek tekinthető tanároknak, valamint 6,41%-ban sorolta a valójában az elégedetlen kategóriába tartozó tanárokat tévesen, az elégedett kategóriába.

Ha ezen értékeket 0-tól 1-ig minden egyes cut-off érték mellett kiszámítjuk, akkor megkapjuk a ROC görbét.



11. ábra: A ROC görbe.

Eszerint a görbe szerint a modell akkor lenne tökéletes, ha ez átmenne a (0,1) ponton, ami a 100%-os szenzitivitást és a 0%-os 1-specifitást jelentené. (Az összes elégedettnak besorolt tanár megtalálása nulla, a valóságban az elégedetlen kategóriába sorolt tanár tévesen elégedetté való kategorizálása mellett.) Ilyenkor a függvény alatti terület 1 lenne, hiszen az egy egyszer egyes négyzet lenne. Ha kiszámoljuk az általunk kirajzoltatott görbe alatti területet, akkor megkapjuk, hogy a modellünkkel mennyire tudtunk közel kerülni ehhez a tökéletes állapothoz, magyarul mennyire hatékony a modellünk. Ez az érték pedig jelen esetben 0,7581, ami nem tökéletes, viszont annál lényegesen jobb, mintha egyszerűen minden egyes megfigyelt pedagógusra 0,5-ös valószínűséget becsültünk volna arra vonatkozóan, hogy ő az elégedett kategóriába tartozik. Ezt a megoldást jelképezi az ábrán behúzott 45 fokos egyenes: ha a modellünk ezt a módszert követné, ezt a ROC görbét kaptuk volna eredményül. Jól látható, hogy ehhez képest a mi modellünk sokkal hatékonyabban működik.

VI.3. Az optimális cut-off érték

A ROC görbéről azt is könnyedén leolvashatjuk, hogy milyen cut-off érték mellett lesz a szenzitivitás a legnagyobb, az 1-specifitás pedig a legkisebb, tehát mi lesz az optimális cut-off érték. Ezt úgy tehetjük meg, hogy megkeressük a görbe azon pontját, ami a már előbb említett tökéletes állapothoz, azaz a (0,1) ponthoz a legközelebb van. Ehhez a görbe összes pontjának kiszámítjuk a (0,1) ponttól vett euklideszi távolságát, és kiválasztjuk a legkisebbet.

Jelen esetben ez a távolság a 13,74%-os 1-specifitás és 64,52%-os szenzitivitás mellett lesz a legkisebb, az ezek által meghatározott cut-value pedig a 33,85%. Ezen optimális érték mellett újraszámoltuk a klasszifikációs mátrixot, hogy megállapíthassuk, hogy az 50%-os cut-off értékhez képest hogyan változott a modell pontossága.

Becsült Y	Elégedettség	
	0	1
0	59	11
1	19	20

17. táblázat: Klasszifikációs mátrix az optimális cut-value mellett.

Így a modell összességében 72,48%-ban sorolta be a tanárokat a valóságnak megfelelő elégedettségi kategóriába, ami egy nagyon apró visszaesést jelent az előző cut-valuenál mért pontossághoz képest. Az F1 mutató értéke 57,14%, mely a modellt már pontosnak értékeli, továbbá értéke az 50%-os cut-off érték mellett mért értékéhez képest 13,67 százalékponttal nőtt. A precision mutatók alapján elmondható, hogy emellett a cut-value mellett a modell által az elégedett kategóriába sorolt tanárok mindössze 51,28%-a lett ténylegesen is ebbe a kategóriába sorolva. Így ez a mutató (precision(1)) még az előző cut-value mellett jelzett értékhez képest (57,89%) is több, mint 5%-ponttal esett vissza. A recall(0) mutató ugyancsak visszaesést jelzett, a ténylegesen elégedetlen tanároknak a modellünk a korábbi 93,59%-hoz képest már csak a 75,64%-át kategorizálta helyesen, elégedetlennek.

Ezen két visszaesés az ára annak, hogy a recall(1) mutató viszont jelentősen megemelkedett; a valójában elégedettnek besorolt tanároknak a modell mostmár a 64,52%-át azonosította helyesen és sorolta be az elégedetlen kategóriába, ami a mutató korábbi értékéhez képest megduplázódott. A precision(0) mutató is, ugyan jóval enyhébben, mint a recall(1), de növekedett a korábbi értékéhez képest; így azt is megállapíthattuk, hogy a modell által az elégedetlen osztályba sorolt tanárok 84,29%-a valóságban is ebbe az osztályba tartozott.

A recall(1) mutató nagyvolumenű növekedése rendkívül előnyös az elemzésünk szempontjából, hiszen a vizsgálódásunk célja, hogy kiderítsük, hogy milyen adottságokkal rendelkeznek azok a pedagógusok, akik a mérésünk szerint elégedettnek tekinthetők. Így számunkra kedvező, ha a modell nagyobb arányban képes az elégedettnek besorolt tanárok azonosítására, még akkor is, ha emiatt egy fokkal több ténylegesen elégedetlennek besorolt pedagógust kategorizálunk elégedettnek.

VI.4. A modell illeszkedése és magyarázóereje

A khi-négyzet függetlenségvizsgálat eredményeképpen nulla lett a p-érték, így el kellett vetnünk a nullhipotézist, miszerint az összes béta nulla a mintán kívüli világban. Tehát a magyarázóváltozók között biztos van legalább egy, ami hatással van a kérdőívek kitöltésére hajlamos budapesti pedagógusok odds-ára arra vonatkozóan, hogy az elégedett kategóriába kerüljenek besorolásra.

A végleges modellünk Pszeudo r-négyzete 0,1811 volt, ami azt jelenti, hogy a modellünk 18,11%-kal jobban becsüli meg az elégedett kategóriába tartozó kérdőívek kitöltésére hajlamos budapesti pedagógusokat a bevett magyarázó változókkal, mint ahogy a magyarázó változók nélküli üres modell becsülné őket. Ez egy közepes magyarázóerőnek tekinthető.

VII. Kitekintés, összegzés

Egy közepesen pontos és egy közepesen erős magyarázóerővel rendelkező modellt sikerült felépítenünk a kérdés vizsgálatára. Eredményeink több esetben megegyeztek a várakozásunkkal, viszont voltak nehezebben magyarázható, értelmezhető eredményeink is. Megállapítható, hogy a kérdőívek kitöltésére hajlamos budapesti középiskolai tanárok elégedettségét negatívan befolyásolja, ha több az adminisztrációs teher, illetve ha több tanórát kell megtartani. Azt is kijelenthetjük, hogy a kormány agresszív fellépése a tanárok polgári engedetlenségi megmozdulásaira szintén negatívan befolyásolta ezen pedagógusok elégedettségét. A munkabér növekedése és a nagyobb oktatási tapasztalat azonban nagyobb elégedettséggel párosul a modellünk szerint. Az is bebizonyosodott a budapesti kérdőívek kitöltésére hajlamos pedagógusokról, hogy az osztályfőnöki pozíciót vállaló, a tanulmányi versenyekre felkészítést végző tanárok nem lesznek elégedettebbek kollégáiknál, illetve, hogy a családi állapotuk sincs hatással elégedettségükre.

Ezek alapján azt is megállapíthatjuk, hogy a kérdőívek kitöltésére hajlamos budapesti pedagógusok elégedettségén javítani lehetne béremeléssel, illetve az adminisztrációs terhek és a tanórák számának csökkentésével. A béremelés tekintetében az uniós források megérkezése jelenthetne előrelépést (Portfolio.hu, 2023). A tanórák száma a pedagógushiány csökkentésével lenne leredukálható, ami a tanári pálya népszerűsítésével lehetséges. A szakma népszerűbbé tétele pedig elsősorban a pedagógusok társadalmi presztízsének kialakításával valósítható meg, erre talán Finnország a legjobb példa (Kovács, Mogyorósi, 2015). Az adminisztrációs feladatok mennyisége mérsékelhető lenne olyan titkársági munkatársak alkalmazásával, akik átvállalnák például a hiányzók vagy az érdemjegyek rögzítését. A dolgozatok javításába akár bele lehetne vonni felsőbb éves, az adott tantárgyban tehetséges tanulókat, akik segítségükkel kiválthatnák az érettségihez kötelező 50 órás közösségi szolgálatot.

A kutatásunk legnagyobb gyengesége az adatbázisunk. Egy országosan reprezentatív adatbázis alapján sokkal messzemenőbb következtetéseket is le lehetne vonni, mint amiket a mi mintánk alapján lehet. Kérdőíves megkeresésünk feltehetően nem tudott minden megcélzott intézménybe eljutni, viszonylag kevés megfigyeléssel kellett dolgoznunk, és például szinte egyáltalán nem kerültek be a mintába szakiskolák oktatói.

Ezek mellett bár igyekeztünk egy mindenre kiterjedő, átfogó kérdőívet összeállítani, viszont sok fontos tényezőt lehetne még bevonni a vizsgálatba. Egyáltalán nem vettük bele a számításokba az adott iskola elhelyezkedését, felszereltségét, a pedagógus napszintű közlekedésének időtartamát. A tanárok nemét is számításba vehettük volna; Harangi Lőrinc (2004) vizsgálódása során több eltérést fedezett fel a két nem elégedettsége között, például az életkor vonatkozásában, amikor 2003-ban a Hajdú-Bihar megyei pedagógusok elégedettségét mérte. Az osztályfőnöki tevékenységre ugyan rákérdeztünk, viszont a munkaközösségi vezetői, esetleg intézményvezetői titulusokra nem vonatkoztak kérdéseink. Ugyancsak figyelmen kívül hagytuk a tanárok jelenlegi fokozatát a bértáblán (pedagógus 1, pedagógus 2, mestertanár).

Ha a fentebb felsorolt összes tényezőt belevennénk az elemzésbe, akkor sem valószínű, hogy teljes képet kapnánk a pedagógusok elégedettségét befolyásoló tényezőkről, hiszen rengeteg olyan adottság merül fel, amiket egyszerűen lehetetlen mérni, számszerűsíteni. Ezek a tanári kar közösségének összetartó ereje, a kollégák közötti súrlódásmentes együttműködés, a szülők együttműködésre való hajlandósága, a tanulók mindennapi viselkedése és tanáraik iránti megbecsülésük és tiszteletük mélysége (Mayer, 2009).

Hivatkozásjegyzék

- Gawel, J.E. (1996) 'Herzberg's Theory of Motivation and Maslow's Hierarchy of Needs', *Practical Assessment, Research, and Evaluation*. Elérhető: <https://scholarworks.umass.edu/cgi/viewcontent.cgi?article=1066&context=pars> (Hozzáférve: 16 Április 2023).
- Harangi, L. (2004) 'A tanári elégedettségéről. Egy 2003. márciusi vizsgálat eredményei.', *Iskolakultúra*. Elérhető: <http://real.mtak.hu/60501/> (Hozzáférve: 16 Április 2023).
- Hungler, S. (2023) 'Sztrájkjog', *real.mtak.hu*. Elérhető: <http://real.mtak.hu/162284/1/sztrajkjog.pdf> (Hozzáférve: 16 Április 2022).
- HVG (2022) 'A diákok jogait sérti a polgári engedetlenségben részt vevő tanárok kirúgása – írta a Kölcsey igazgatója', *hvg.hu*, 4 October. Elérhető: https://hvg.hu/itthon/20221004_polgari_engedetlenseg_tanarok_kirugas_Kolcsey_igazgato (Hozzáférve: 16 Április 2023).
- Kovács, G. and Mogyorósi, Z. (2015) 'A tanári pálya vonzóvá tételének technikái Finnországban és Hollandiában', *ofi.oh.gov.hu*. Elérhető: <https://ofi.oh.gov.hu/publikacio/tanari-palya-vonzova-tetelenek-technikai-finnorszagban-es-hollandiaban>. (Hozzáférve: 16 Április 2023).
- Mayer, J. (2009) 'A tanulók és a tanárok munkaterhei', *ofi.oh.gov.hu*. Elérhető: <https://ofi.oh.gov.hu/tudastar/tanuloi-munkaterhek/tanulok-tanarok> (Hozzáférve: 16 Április 2023).
- Mérce (2019) 'A pedagógusok túlterheltsége már az egészségüket veszélyezteti', *merce.hu*, 29 November. Elérhető: <https://merce.hu/2019/11/29/a-pedagogusok-tulterheltsége-mar-az-egeszseguket-veszelyezteti/> (Hozzáférve: 16 Április 2023).
- Portfólió (2022) 'Több tízezren tüntettek az oktatásért - Itt vannak a követelések', *portfolio.hu*, 23 October. Elérhető: <https://www.portfolio.hu/gazdasag/20221023/tobb-tizezren-tuntettek-az-oktatasert-itt-vannak-a-kovetelesek-574491> (Hozzáférve: 16 Április 2023).
- Portfólió (2023) 'Megerősítette a kormány: 75 százalékos béremelést kapnak a tanárok', *portfolio.hu*, 2 February. Elérhető: <https://www.portfolio.hu/gazdasag/20230202/megeirositette-a-kormany-75-szazalekos-beremelest-kapnak-a-tanarok-594626> (Hozzáférve: 16 Április 2023).
- Skaalvik, E. and Skaalvik, S. (2017) 'Motivated for teaching? Associations with school goal structure, teacher self-efficacy, job satisfaction and emotional exhaustion', *Teaching and Teacher Education - TEACH TEACH EDUC*. Elérhető: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0742051X16307855?via%3Dihub> (Hozzáférve: 16 Április 2023).
- Toropova, A., Myrberg, E. and Johansson, S. (2020) 'Teacher job satisfaction: the importance of school working conditions and teacher characteristics', *Educational Review*. Elérhető: <https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/00131911.2019.1705247> (Hozzáférve: 16 Április 2023).

Wikipédia (2023) 'Maslow-piramis'. wikipedia.org. Elérhető:
<https://hu.wikipedia.org/wiki/Maslow-piramis> (Hozzáférve: 16 Április 2023).

Függelék

Adatok:

https://drive.google.com/drive/folders/1kZiGET2mdvX39n8LRMd2NGKTqfGYWPPs?usp=share_link

Kérdőív adatai:

https://drive.google.com/drive/folders/1yvN0EEP8kmoOloLhQe8nMpmuF16kHDj?usp=share_link

R csomagok fejlesztése:

https://drive.google.com/drive/folders/1jxQU16XR3tv6rDJ7u6jTO-qRlp-2S9Ro?usp=share_link

R script és adatok:

https://drive.google.com/drive/folders/1gpslZ-Ya4GPVbq8EInC9ONvVCk18DHyX?usp=share_link

Intézmény	Oklatás c	Vegettség	Szakosodás	Bevált	Fenyegteté	Osztályfor	Tanulók	Adm	het	Tanóra	hd	Szakkor	Kapcsolat	Gyereke	Verseny	E. jov	E. korl	E. munkfel	
NonGimnázium	27	Egyetemi diploma (régi randszerben)	Egység	0	Nem	Igen	20	20	20	7	Nem	Házis vagok	Két gyermek 10% és 25% között	2	3	3			
NonGimnázium	34	MA/MS	Egység	0	Nem	Igen	865	35	35	35	Nem	Házis vagok	Két gyermek 50% felett	1	3	3			
Gimnázium	21	Egyetemi diploma (régi randszerben)	Reál	Nem	Nem	Nem	45	30	8	Nem	Egyedülálló vagok	Nincs gyermekfelelősség 10%	3	4	4				
NonGimnázium	55	MA/MS	Egység	0	Nem	Nem	60	15	23	Nem	Életitársi kapcsolatban élők	Két gyermekfelelősség 10%	3	4	1				
Gimnázium	25	Egyetemi diploma (régi randszerben)	Humán	-0,25	Nem	Nem	80	5	14	Nem	Házis vagok	Két gyermekfelelősség 10%	1	3	3				
Gimnázium	11	Egyetemi diploma (régi randszerben)	Egység	0,7	Nem	Nem	80	4	22	Igen	Házis vagok	Kettőnél több 10% és 25% között	4	5	5				
Gimnázium	24	MA/MS	Humán	0,15	Nem	Nem	100	3	18	Nem	Házis vagok	Kettőnél több felelősség 10%	2	4	4				
Gimnázium	22	Egyetemi diploma (régi randszerben)	Reál	Nem	Igen	Igen	90	3	11	Igen	Házis vagok	Kettőnél több 10% és 25% között	3	4	4				
Gimnázium	24	Egyetemi diploma (régi randszerben)	Humán	0,1	Nem	Igen	110	2	16	Igen	Házis vagok	Kettőnél több 10% és 25% között	3	2	3				
Gimnázium	18	Egyetemi diploma (régi randszerben)	Témászet	0,1	Nem	Nem	258	4	17	Nem	Egyedülálló vagok	Nincs gyermekfelelősség 10%	2	4	4				
Gimnázium	23	Egyetemi diploma (régi randszerben)	Reál	Igen	Igen	Igen	80	1	18	Igen	Házis vagok	Két gyermek 10% és 25% között	3	5	4				
Gimnázium	41	Egyetemi diploma (régi randszerben)	Reál	Nem	Nem	Nem	240	1	20	Igen	Házis vagok	Nincs gyermekfelelősség 10%	5	5	3				
Gimnázium	25	Egyetemi diploma (régi randszerben)	Nyelv	Igen	Nem	Nem	78	5	26	Igen	Házis vagok	Két gyermek 10% és 25% között	1	1	1				
NonGimnázium	7	MA/MS	Egység	0,3	Nem	Nem	110	50	6	Nem	Házis vagok	Két gyermek 50% felett	2	4	3				
NonGimnázium	20	Egyetemi diploma (régi randszerben)	Humán	Nem	Nem	Nem	120	5	30	Nem	Egyedülálló vagok	Nincs gyermekfelelősség 10%	2	2	2				
NonGimnázium	9	Egyetemi diploma (régi randszerben)	Egység	0	Nem	Igen	150	10	28	Nem	Életitársi kapcsolatban élők	Nincs gyermekfelelősség 10%	1	3	2				
Gimnázium	20	Egyetemi diploma (régi randszerben)	Nyelv	0	Igen	Nem	60	8	30	Nem	Örösvagy vagok	Nincs gyermekfelelősség 10%	2	3	4				
NonGimnázium	33	Egyetemi diploma (régi randszerben)	Egység	0,08	Igen	Nem	46	3	26	Igen	Életitársi kapcsolatban élők	Egy gyermekfelelősség 10%	3	4	2				
Gimnázium	18	Egyetemi diploma (régi randszerben)	Nyelv	0,28	Igen	Igen	135	4	22	Igen	Házis vagok	Egy gyermekfelelősség 10%	1	2	3				
Gimnázium	29	Egyetemi diploma (régi randszerben)	Témászet	0,2	Igen	Igen	200	4	27	Igen	Házis vagok	Két gyermek 10% és 25% között	2	2	3				
NonGimnázium	1	MA/MS	Nyelv	0,1	Nem	Nem	88	2	22	Nem	Életitársi kapcsolatban élők	Nincs gyermekfelelősség 10%	1	3	3				
Gimnázium	33	MA/MS	Humán	0,03	Nem	Igen	245	2	23	Nem	Házis vagok	Kettőnél több felelősség 10%	1	4	3				
Gimnázium	34	Egyetemi diploma (régi randszerben)	Egység	0,057	Nem	Igen	150	5	15	Nem	Házis vagok	Nincs gyermekfelelősség 10%	2	3	3				
NonGimnázium	5	Egyetemi diploma (régi randszerben)	Humán	0	Nem	Igen	650	10	33	Nem	Házis vagok	Két gyermekfelelősség 10%	1	1	1				
Gimnázium	5	MA/MS	Nyelv	0,05	Igen	Igen	100	5	22	Igen	Házis vagok	Két gyermekfelelősség 10%	1	3	2				
NonGimnázium	25	Egység	Nyelv	0,4	Nem	Igen	100	10	21	Igen	Egyedülálló vagok	Egy gyermekfelelősség 10%	2	5	3				
Gimnázium	32	Egyetemi diploma (régi randszerben)	Humán	0,15	Nem	Igen	140	5	22	Igen	Házis vagok	Egy gyermekfelelősség 10%	3	4	3				
Gimnázium	3	Egyetemi diploma (régi randszerben)	Nyelv	0,1	Nem	Igen	35	10	13	Nem	Házis vagok	Két gyermekfelelősség 10%	1	5	3				
NonGimnázium	8	MA/MS	Reál	0	Nem	Igen	201	3	34	Igen	Egyedülálló vagok	Nincs gyermek 10% és 25% között	2	1	3				
Gimnázium	1	PHD	Humán	0,51	Igen	Nem	207	5	20	Igen	Egyedülálló vagok	Nincs gyermekfelelősség 10%	2	3	3				
Gimnázium	25	MA/MS	Egység	0,15	Nem	Nem	40	36	4	Igen	Életitársi kapcsolatban élők	Egy gyermekfelelősség 10%	2	3	3				
Gimnázium	40	Egyetemi diploma (régi randszerben)	Humán	0,2	Nem	Igen	75	15	18	Nem	Házis vagok	Két gyermekfelelősség 10%	5	5	5				
Gimnázium	13	Egyetemi diploma (régi randszerben)	Nyelv	0,1	Nem	Igen	61	9	24	Nem	Életitársi kapcsolatban élők	Egy gyermek 10% és 25% között	2	3	3				
NonGimnázium	31	Egyetemi diploma (régi randszerben)	Reál	0	Nem	Igen	164	15	25	Igen	Örösvagy vagok	Két gyermekfelelősség 10%	3	3	3				
Gimnázium	9	Egyetemi diploma (régi randszerben)	Reál	0,09	Igen	Igen	130	3	22	Nem	Egyedülálló vagok	Nincs gyermek 10% és 25% között	1	1	1				
NonGimnázium	15	Egyetemi diploma (régi randszerben)	Nyelv	0,1	Nem	Igen	70	10	22	Igen	Életitársi kapcsolatban élők	Két gyermekfelelősség 10%	1	3	4				
Gimnázium	25	Egyetemi diploma (régi randszerben)	Nyelv	0,1	Igen	Nem	97	2	25	Nem	Házis vagok	Nincs gyermekfelelősség 10%	2	3	3				
Gimnázium	19	Egyetemi diploma (régi randszerben)	Témászet	0,27	Nem	Igen	70	5	24	Nem	Házis vagok	Kettőnél több felelősség 10%	4	4	3				
Gimnázium	16	Egység	Témászet	0,15	Nem	Nem	129	1	24	Igen	Házis vagok	Két gyermekfelelősség 10%	2	2	4				
NonGimnázium	5	Egység	Egység	0	Nem	Nem	180	10	25	Nem	Házis vagok	Kettőnél több felelősség 10%	2	3	3				
NonGimnázium	36	Egység	Egység	0,175	Nem	Igen	70	5	28	Nem	Házis vagok	Nincs gyermekfelelősség 10%	1	1	1				
NonGimnázium	32	Egyetemi diploma (régi randszerben)	Humán	0	Nem	Igen	217	3	23	Igen	Házis vagok	Egy gyermekfelelősség 10%	2	2	3				
Gimnázium	15	Egyetemi diploma (régi randszerben)	Humán	-0,2	Nem	Igen	190	1	22	Nem	Házis vagok	Kettőnél több felelősség 10%	2	5	4				
Gimnázium	20	Egyetemi diploma (régi randszerben)	Nyelv	0,1	Nem	Igen	90	7	16	Nem	Élvagy vagok	Egy gyermek 10% és 25% között	2	3	3				
Gimnázium	25	Egyetemi diploma (régi randszerben)	Reál	0,3	Nem	Igen	140	4	23	Nem	Élvagy vagok	Egy gyermekfelelősség 10%	5	5	5				
Gimnázium	5	Egyetemi diploma (régi randszerben)	Humán	0,8	Nem	Nem	126	10	23	Nem	Élvagy vagok	Nincs gyermek 10% és 25% között	3	2	3				
Gimnázium	17	Egyetemi diploma (régi randszerben)	Humán	0,15	Nem	Igen	140	8	27	Igen	Házis vagok	Kettőnél több felelősség 10%	5	4	4				
Gimnázium	2	MA/MS	Humán	0,1	Nem	Nem	242	5	20	Nem	Egyedülálló vagok	Nincs gyermekfelelősség 10%	2	3	4				
Gimnázium	35	Egyetemi diploma (régi randszerben)	Reál	-0,2	Nem	Nem	137	2	22	Nem	Élvagy vagok	Egy gyermekfelelősség 10%	1	3	2				
Gimnázium	2	MA/MS	Humán	0,37	Igen	Igen	131	6	22	Igen	Egyedülálló vagok	Nincs gyermekfelelősség 10%	1	2	1				
NonGimnázium	25	Egyetemi diploma (régi randszerben)	Egység	0	Nem	Igen	100	8	24	Igen	Házis vagok	Nincs gyermekfelelősség 10%	2	4	3				
Gimnázium	3	MA/MS	Reál	0,15	Nem	Nem	92	5	11	Igen	Egyedülálló vagok	Nincs gyermek 50% felett	1	3	3				
Gimnázium	20	MA/MS	Humán	-0,13	Nem	Nem	135	6	20	Nem	Élvagy vagok	Két gyermek 10% és 25% között	2	3	4				
Gimnázium	36	Egyetemi diploma (régi randszerben)	Reál	0,1	Nem	Igen	100	15	24	Igen	Élvagy vagok	Két gyermek 10% és 25% között	2	4	1				
Gimnázium	16	Egyetemi diploma (régi randszerben)	Egység	Igen	Nem	Nem	500	3	40	Igen	Házis vagok	Egy gyermek 10% és 25% között	1	3	3				
Gimnázium	35	Egyetemi diploma (régi randszerben)	Témászet	0,2	Nem	Nem	220	5	26	Igen	Egyedülálló vagok	Egy gyermekfelelősség 10%	1	4	2				
Gimnázium	2	MA/MS	Nyelv	0,5	Nem	Igen	120	15	25	Nem	Egyedülálló vagok	Nincs gyermek 10% és 25% között	1	2	1				
Gimnázium	16	MA/MS	Témászet	0,2	Igen	Nem	180	3	24	Igen	Életitársi kapcsolatban élők	Nincs gyermekfelelősség 10%	2	4	3				
Gimnázium	15	Egyetemi diploma (régi randszerben)	Reál	0,1	Nem	Igen	100	3	22	Igen	Házis vagok	Két gyermek 10% és 25% között	1	3	2				
Gimnázium	11	Egység	Nyelv	0,2	Igen	Igen	70	5	23	Nem	Életitársi kapcsolatban élők	Nincs gyermek 50% felett	1	3	2				
Gimnázium	26	Egyetemi diploma (régi randszerben)	Reál	0,2	Nem	Nem	32	1	7	Nem	Házis vagok	Kettőnél több 10% és 25% között	4	4	3				
Gimnázium	32	Egyetemi diploma (régi randszerben)	Témászet	0,15	Igen	Nem	15	2	3	Igen	Házis vagok	Kettőnél több felelősség 10%	3	4	4				
Gimnázium	23	Egység	Nyelv	Nem	Nem	Nem	80	5	23	Nem	Örösvagy vagok	Nincs gyermek 50% felett	3	4	3				
Gimnázium	12	Egyetemi diploma (régi randszerben)	Egység	0,1	Igen	Nem	105	5	25	Nem	Házis vagok	Kettőnél több felelősség 10%	1	4	3				
Gimnázium	11	MA/MS	Humán	0,28	Igen	Nem	127	1	22	Igen	Élvagy vagok	Egy gyermek 10% és 25% között	3	4	3				
Gimnázium	36	MA/MS	Humán	0,25	Nem	Igen	101	7	23	Nem	Házis vagok	Egy gyermek 25% és 50% között	1	5	1				
NonGimnázium	10	Egyetemi diploma (régi randszerben)	Témászet	0	Nem	Igen	250	12	22	Igen	Életitársi kapcsolatban élők	Nincs gyermekfelelősség 10%	3	5	2				
Gimnázium	36	Egyetemi diploma (régi randszerben)	Reál	0,15	Nem	Nem	125	8	24	Igen	Házis vagok	Két gyermekfelelősség 10%	3	2	3				
Gimnázium	39	Egyetemi diploma (régi randszerben)	Reál	0,1	Igen	Igen	85	3	18	Igen	Házis vagok	Két gyermek 10% és 25% között	1	2	1				
NonGimnázium	30	Egyetemi diploma (régi randszerben)	Humán	0,25	Nem	Igen	170	2	23	Nem	Házis vagok	Két gyermek 10% és 25% között	3	5	3				
Gimnázium	24	MA/MS	Humán	Nem	Nem	Nem	32	10	2	Nem	Házis vagok	Nincs gyermekfelelősség 10%	4	5	2				
Gimnázium	20	Egyetemi diploma (régi randszerben)	Egység	0,1	Nem	Igen	120	22,5	24	Igen	Házis vagok	Két gyermek 10% és 25% között	2	4	3				
Gimnázium	18	Egyetemi diploma (régi randszerben)	Nyelv	0,15	Nem	Igen	100	4	25	Nem	Házis vagok	Két gyermekfelelősség 10%	2	3	1				
Gimnázium	20	Egyetemi diploma (régi randszerben)	Reál	0,2	Nem	Nem	90	1,5	24	Nem	Házis vagok	Két gyermekfelelősség 10%	1	4	3				
Gimnázium	30	Egyetemi diploma (régi randszerben)	Humán	0,1	Nem	Nem	60	4	16	Nem	Házis vagok	Két gyermekfelelősség 10%	1	2	1				
NonGimnázium	15	Egyetemi diploma (régi randszerben)	Egység	0,2	Nem	Nem	40	60	22	Igen	Házis vagok	Egy gyermekfelelősség 10%	3	1	3				
NonGimnázium	14	MA/MS	Humán	0	Nem	Igen	165	6	23	Igen	Házis vagok	Nincs gyermekfelelősség 10%	1	4	1				
NonGimnázium	21	Egyetemi diploma (régi randszerben)	Témászet	0,2	Nem	Nem	120	5	30	Igen	Egyedülálló vagok	Nincs gyermekfelelősség 10%	3	1	4				
Gimnázium	5	MA/MS	Humán	0,4	Nem	Igen	3	140	3	34	Igen	Egyedülálló vagok	Nincs gyermek 10% és 25% között	5	4	5			
Gimnázium	32	PHD	Nyelv	0,1	Nem	Nem	95	11	23	Igen	Házis vagok	Egy gyermekfelelősség 10%	1	2	1				
Gimnázium	15	Egység	Nyelv	Nem	Igen	Igen	125	5	22	Nem	Egyedülálló vagok	Nincs gyermekfelelősség 10%	2	2	2				
Gimnázium	3	PHD	Nyelv	0,15	Nem	Nem	50	2	16	Igen	Életitársi kapcsolatban élők	Két gyermekfelelősség 10%	3	5	5				
NonGimnázium	16	Egyetemi diploma (régi randszerben)	Humán	0	Nem	Igen	350	5	35	Igen	Házis vagok	Egy gyermekfelelősség 10%	3	3	4				
Gimnázium	25	Egyetemi diploma (régi randszerben)	Nyelv	Nem	Nem	Nem	68	2	17	Igen	Házis vagok	Két gyermekfelelősség 10%	1	3	1				
NonGimnázium																			