

Az új belügyi vezető kiválasztási és vezetőképzési rendszer hatékonyságvizsgálati módszertanának tudományos alapon történő elméleti kidolgozása

- kivonat -

Készítette:
Prof. Dr. Münnich Ákos Tamás

Debrecen
2018. március

A KVR rendszer hatásvizsgálatának egy statisztikai megközelítése

Tartalomjegyzék

Bevezetés	1
1. A Kaplan-Meier becslés alkalmazása a vezetői előlépés/elmaradás időfüggvényére	1
1.1. Egy hipotetikus egyszerű példa	
1.2. Két csoport összehasonlítása	
1.3. A számítások alapjául szolgáló további néhány matematikai fogalom	
2. A Cox-regresszió alkalmazása a vezetői előlépést/elmaradást befolyásoló tényezők vizsgálatára	13
2.1. Az életkor hatása az előlépés/elmaradás időbeli változására	
2.2. Az életkor és a kommunikációs tréningen való részvétel hatása az előlépés/elmaradás időbeli változására	
Szakirodalom	19

Bevezetés

A vezetők kiválasztási folyamata és annak eredménye egy jelentős lépés a vezetői pozíciókra megfelelő személy megbízására. Fontos kiemelnünk, hogy elemzési javaslatunk egyik alappillére, hogy a kiválasztás ugyan megteremtheti olyan személyek megtalálását, akik valószínűleg jó vezetővé válnak, de azt semmiképpen nem várhatjuk el egy vezető kiválasztási folyamat végén, hogy azonnali, kész és kiváló vezetők kerülnek pozícióba. A valószínűsőbb feltevés, hogy a kiválasztás olyan vezetők kinevezéséhez vezet, akikben megvannak a szükséges kompetenciák, és a feletteseik is bíznak bennük, ugyanakkor a „jó-kiváló” vezetővé váláshoz idő kell, azaz a hatékonyságvizsgálatot is időben elnyúló folyamatként érdemes vizsgálni. Másik fontos alappillér, hogy egy vezető megítélésében természetesen jelen vannak a kollegák általi megítélések, a kapott feladatok megoldásainak sikeressége, és még sok más tényező is szerepet játszhat, de mindenképpen érdemes ún. „fontos és dokumentálható eseményekhez” kötni a sikeresség megnyilvánulását. Ilyen események lehetnek például a vezetői pozícióban való előlépés, jelentős jutalom, ill. fontos feladat (dátuma és minősége), de sajnos előfordulhat a szervezetből való kilépés, és remélhetőleg ritkán, akár lefokozás is. A kinevezéstől az előlépésig eltelt idő személyenként természetesen változhat, de azt tételezzük fel, hogy nem a pontos kinevezés, ill. előlépés dátuma a fontos, hanem a kettő között eltelt időtartam. A statisztikai elemzés nem az egyedi vezető sikerességét vizsgálja, hanem a vezetők egy statisztikai mintája alapján ad jellemzést erre az időtartam változásra, annak időben való „lefutására”. A statisztikai jellemzők szakma-specifikus értékelését már a statisztikai értékelések alapján a döntéshozóknak kell majd megtenniük.

Ahhoz, hogy a döntéshozók magabiztosan kezeljék a statisztikai eredményeket, ebben a tanulmányban részletezzük az általunk javasolt eljárás jellemzőit.

A javasolt statisztikai eljárást nagyon gyakran alkalmazzák a demográfiai, orvostudományi kutatások során, a halálozási, ill. gyógyulási/túlélési folyamatok leírására és elemzésére. Az eljárás családot „Survival analysis”, „Life Table analysis”, „Event history analysis” neven lehet megtalálni a nemzetközi szakirodalomban. A számításokat a Wolfram Mathematica[©] programmal végeztük.

1. A Kaplan-Meier becslés alkalmazása a vezetői előlépés/elmaradás időfüggvényére

A továbbiakban a Kaplan-Meier-féle (Kaplan and Meier, 1958) becslési eljárást ismertetjük, és beillesztjük a vezető-kiválasztás hatásvizsgálatának kontextusába. A 2. fejezetben ismertetjük a Cox-regressziós modellt (Cox, 1972) is, ami a folyamatra ható kovariáns hatások becslésére is alkalmas.

1.1. Egy hipotetikus egyszerű példa

A következő példánkban, az egyszerűség kedvéért összesen 10 kiválasztott vezető karrierjét követjük nyomon. Rögzítjük azt az időtartamot (az időtartam egysége legyen most pl. 6 hónap, és így pl. 4 egység valójában 2 évet jelent), amikor az illetők előlépnek, ill. amikor esetleg kilépnek a vizsgálatból (pl. kilépnek az állományból, vagy elkerülnek máshova, és már nem tudjuk nyomon követni az előlépésük időpontjait, de az is lehet, hogy lefokozták őket). Nagyobb minták és pontosabb dátumok esetében az időtartam egysége 1 nap is lehet, és

amennyiben megvalósításra kerül az itt javasolt statisztikai vizsgálat, akkor az 1 napos időtartamot javasoljuk majd alkalmazni.

Rögzítsük a hipotetikus eseményekhez tartozó időtartamokat egy 1-16-os intervallumban, és jelöljük meg az időtartamot egy # jellel, amennyiben ott egy kilépés történt (a szakirodalom ezt „cenzorált” adatnak nevezi), egyébként csak maga az időtartam értékét adjuk meg. A szakirodalomban a túlélési függvények esetében a szokásos elnevezés a mostani időtartamnak megfelelő fogalomra az általánosan értett „időpont”, ami persze szinkronban van a mi időtartam kifejezésünkkel, ha a 0-dik időponttól számolunk, és az időtartamokat ugyanarra az idősíkra helyezzük. A továbbiakban az időpont kifejezést is használjuk, és azt az „időtartam végére” értjük.

Tehát az események halmaza tartalmazza, hogy mennyi idő elteltével, azaz a kezdettől számolva melyik időpontban történt valamilyen esemény.

esemény = {1, 2#, 3#, 4, 5#, 10, 12#, 13, 14, 16#}

Ebben az esetben, például a 2., 3., 5., 12., és 16. időpontban (azaz ennyi idő elteltével) kilépések történtek, míg a többi esetben, azaz az 1., 4., 10., 13., és 14. időpontban (azaz ennyi idő elteltével) előlépések történtek. Természetesen egy adott időpontban több vezető is előléphet/kiléphet, abban az esetben azonos időponthoz több esemény is tartozhat, és ha ilyen van, akkor azokat is fel kell sorolni (pl. többszörözéssel) az események között.

Az 1.sz. táblázatban az „időpont” oszlopban 0-17-ig szerepelnek a lehetséges vizsgált időpontok, a 0. és a 17. időpont feltüntetése csak a megértést segíti, ugyanis ezekben az időpontokban nem tudjuk mi történt, de az elemzés szempontjából nem is fontos. A táblázatban a „db-elölépés” és „db-kimaradás” oszlopokban 0-1-el jelöljük, ha történt előlépés, ill. kimaradás. Ha több ilyen esemény történne azonos időpontban, akkor természetesen az 1 érték helyett az aktuális előlépések/kimaradások száma jelenne meg az oszlop megfelelő helyén.

A táblázat 1. időpontbeli sorában a „db-kezdetben” oszlopban 10-es érték szerepel, és arra utal, hogy 10 vezető karrierjét vizsgáljuk, és a legelején a „db-elölépés” oszlopban 1-es érték szerepel, ami azt mutatja, hogy 1 vezető előlépett. A „db-kimaradás” oszlopbeli 0 érték pedig arra utal, hogy nem volt kimaradás, így a „db-végén” oszlopban a 9-es érték mutatja, hogy az időpont végére mennyi olyan vezető maradt, aki még nem lépett elő. Az „előlépéskori előlépés elmaradásának aránya, azaz db-végén/db-kezdetben” értéke 9/10.

A táblázat 2. időpontbeli sorában a „db-kezdetben” oszlopban 9-es érték szerepel, és arra utal, hogy 9 olyan vezető maradt, akiknek a karrierjét tovább vizsgáljuk. A „db-elölépés” oszlopban 0-ás érték szerepel, ami azt mutatja, hogy nem volt vezetői előlépés, a „db-kimaradás” oszlopbeli 1 érték pedig arra utal, hogy volt 1 kimaradás, így a „db-végén” oszlopban a 8-as érték mutatja, hogy az időpont végére mennyi olyan vezető maradt, aki még nem lépett elő. Az „előlépéskori előlépés elmaradásának aránya, azaz db-végén/db-kezdetben” értéke, azaz „nincs előlépés” arra utal, hogy ebben az időpontban nem volt előlépés.

A táblázat 3. időpontbeli sorában a „db-kezdetben” oszlopban 8-es érték szerepel, és arra utal, hogy 8 olyan vezető maradt, akiknek a karrierjét tovább vizsgáljuk. A „db-elölépés” oszlopban 0-ás érték szerepel, ami azt mutatja, hogy nem volt vezetői előlépés, a „db-kimaradás” oszlopbeli 1 érték pedig arra utal, hogy volt 1 kimaradás, így a „db-végén” oszlopban a 7-es érték mutatja, hogy az időpont végére mennyi olyan vezető maradt, aki még nem lépett elő. Az

„előlépéskori előlépés elmaradásának aránya, azaz db-végén/db-kezdetben” értéke, azaz „nincs előlépés” arra utal, hogy ebben az időpontban nem volt előlépés.

A táblázat 4. időpontbeli sorában a „db-kezdetben” oszlopban 7-es érték szerepel, és arra utal, hogy 7 olyan vezető maradt, akiknek karrierjét tovább vizsgáljuk. A „db-előlépés” oszlopban 1-es érték szerepel, ami azt mutatja, hogy 1 vezető előlépett, a „db-kimaradás” oszlopban 0 érték pedig arra utal, hogy nem volt kimaradás, így a „db-végén” oszlopban a 6-es érték mutatja, hogy az időpont végére mennyi olyan vezető maradt, aki még nem lépett elő. Az „előlépéskori előlépés elmaradásának aránya, azaz db-végén/db-kezdetben” értéke 6/7.

A táblázat 5-9-dik időpontokban hasonlóan gondolkodva azt tapasztaljuk, hogy az 5. időpontban volt egy kilépés, így 1-el csökkent a maradék vezetői létszám, de mivel előlépés nem volt, ezért az „előlépéskori előlépés elmaradásának aránya, azaz db-végén/db-kezdetben” értéke végig „nincs előlépés”.

A táblázat 10., 13. és 14. időpontjaiban történtek előlépések, a megfelelő „előlépéskori előlépés elmaradásának aránya, azaz db-végén/db-kezdetben” értékei 4/5, 2/3 és 1/2.

A táblázat 15-16-dik időpontjaiban előlépés nem volt, de volt egy kimaradás.

A táblázat 17. időpontja csak a folyamat formális lezárásának szemléltetésére szolgál, ebben az időpontban nem történt semmi, pontosabban nem tudjuk mi történt, hiszen csak a 16.-dik időpontig vizsgáltuk a folyamatot.

1.sz. táblázat. A változások eseménytáblázata

időpont	db-kezdetben	db-előlépés	db-kimaradás	db-végén	előlépéskori előlépés elmaradásának aránya db-végén/db-kezdetben	kumulált előlépés elmaradásának valószínűsége
0	10	0	0	10	?1	1
1	10	1	0	9	9/10	0,9
2	9	0	1	8	nincs előlépés	0,9
3	8	0	1	7	nincs előlépés	0,9
4	7	1	0	6	6/7	0,771428571
5	6	0	1	5	nincs előlépés	0,771428571
6	5	0	0	5	nincs előlépés	0,771428571
7	5	0	0	5	nincs előlépés	0,771428571
8	5	0	0	5	nincs előlépés	0,771428571
9	5	0	0	5	nincs előlépés	0,771428571
10	5	1	0	4	4/5	0,617142857
11	4	0	0	4	nincs előlépés	0,617142857
12	4	0	1	3	nincs előlépés	0,617142857
13	3	1	0	2	2/3	0,411428571
14	2	1	0	1	1/2	0,205714286
15	1	0	0	1	nincs előlépés	0,205714286
16	1	0	1	0	nincs előlépés	0,205714286
17	0	0	0	0	nincs előlépés	?0

A táblázat utolsó „kumulált előlépés elmaradásának valószínűsége” oszlop értékei a Kaplan-Meier-féle becslése a „túlélési” függvénynek, ami a mi esetünkben az előlépés elmaradása,

ezért fontos szem előtt tartanunk, hogy ezek az értékek egy betegség túlélésekor annál „jobbak” minél nagyobbak, hiszen a túléléskor az interpretáció arra utal, hogy nagy valószínűséggel tovább él a beteg. A mi esetünkben viszont egy vezető számára az előlépés minél hamarabb való megtörténte a preferált esemény, azaz a minél kisebb „előlépés elmaradási” valószínűségi értékek jelentik a vezetői munka sikerességét/elismertségét.

Az előlépés elmaradását folyamatában leíró és azt becsülő Kaplan-Meier függvény (a szakirodalomban általában ez a túlélési függvény betegség túlélésének kontextusában) értékei az utolsó oszlopban vannak, és úgy számíthatók, hogy minden előlépéskor a bennmaradók arányai megszorozódnak az előző előlépéskori értékkel, azaz

a 4. sorban: $(9/10) \cdot (6/7) = 0.77142$

a 10. sorban: $(6/7) \cdot (4/5) = 0.61714$

a 13. sorban: $(4/5) \cdot (2/3) = 0.41142$

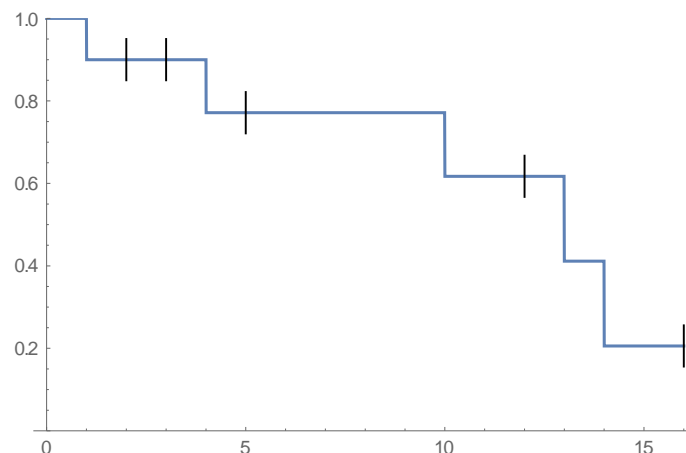
a 14. sorban: $(2/3) \cdot (1/2) = 0.20571$

Ugyanezt az információt szokás az alábbi módon is megjeleníteni, ahol t jelöli az időt:

$t < 1$	1.
$1 \leq t < 4$	0.9
$4 \leq t < 10$	0.7714
$10 \leq t < 13$	0.6171
$13 \leq t < 14$	0.4114
$14 \leq t < 16$	0.2057

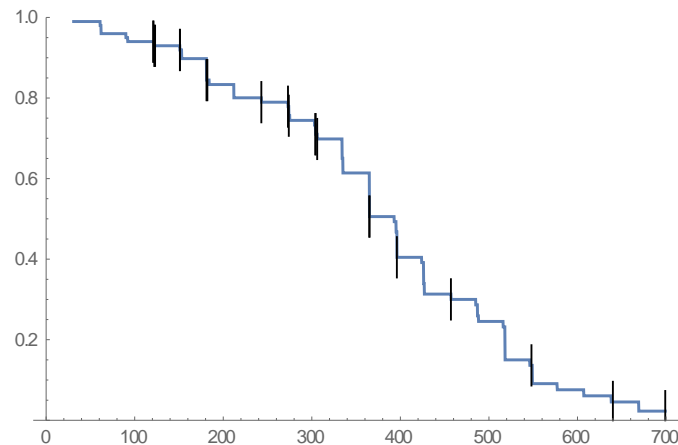
A Kaplan-Meier becsülő függvény értékeit az 1.sz. ábrán mutatjuk meg (ami természetesen szinkronban van az 1.sz. táblázat értékeivel). A vízszintes tengely az időt, a függőleges tengely pedig a megfelelő „kumulált előlépés elmaradásának valószínűsége”-it jelenti. A függvény akkor „törik meg”, ill. csökken az értéke, amikor előlépés történt (az 1,4,10,13,14 időpontokban), továbbá az ábrán levő kicsi függőleges szakaszok jelölik azokat az időpontokat, amikor valaki kimaradt a további karrier követésből (azaz a 2,3,5,12,16 időpontokban).

1.sz. ábra. A Kaplan-Meier becsülő függvény



Természetesen minél nagyobb mintanagysággal tudunk dolgozni, azaz a vizsgált vezetők száma és az időpontok száma is elég nagy, akkor pontosabb becsléseket kaphatunk a valódi időben lejátszódó folyamat valószínűségeire.

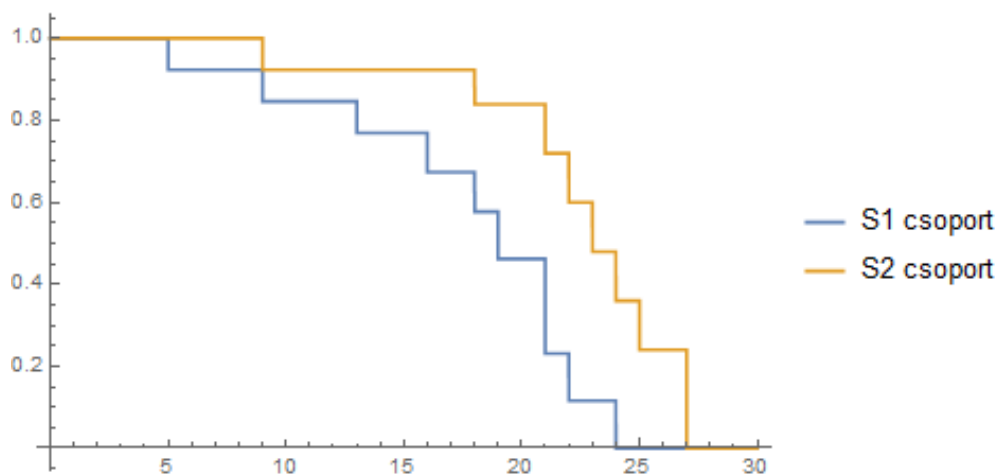
2. sz. ábra. Nagy mintán alapuló Kaplan-Meier becslő függvény (itt az időegység pl. a „nap”)



1.2. Két csoport összehasonlítása

Két vagy több csoportot is ábrázolhatunk egy ábrán, ezáltal láthatóvá tehetjük a csoportok közti eltéréseket. A 3.sz. ábrán a két csoport szemmel láthatóan eltérő előlépés-elmaradási függvénnyel rendelkezik, az S1 csoport medián értéke 19, az S2 csoporté pedig 23, ami jelzi, hogy az S2 csoportban hosszabb az „előlépési várakozási idő”. Ez az eltérés annak ellenére van jelen, hogy a folyamat elején még mindkét csoportban majdnem azonosan módon „nincs előlépés”, de a 9.-dik időponttól kezdve az S1 csoportban gyorsabban lehet előlépni.

3.sz. ábra. Két csoportra vonatkozó Kaplan-Meier becslő függvény (itt az időegység pl. a „hónap”)



A két csoport összehasonlítása, azaz hogy a folyamat minden időpontban azonos a két csoport esetében, az ún. Log-Rank statisztikai próbával ellenőrizhető, a jelen esetben (3.sz. ábra) a kapott eredmény:

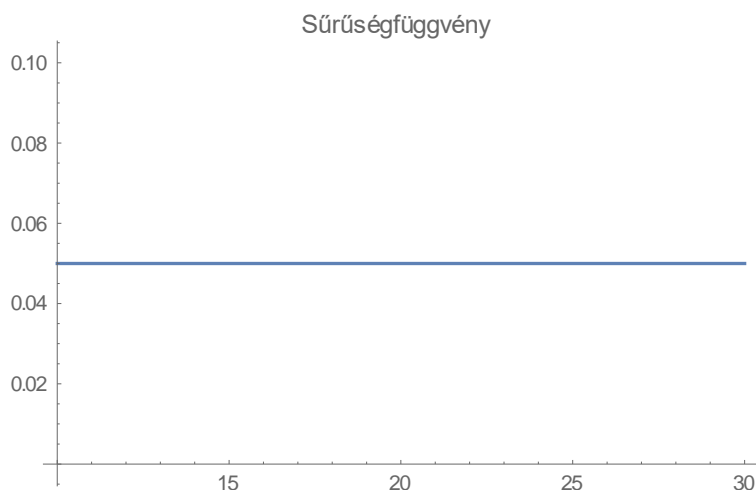
	Statistic	P-Value
Log-Rank	6.13991	0.0132164

A „P-value” oszlopban található az ún. szignifikancia érték, ami ha 0.05-nél kisebb, akkor az eltérést jelentősnek ítéljük (azaz az eltérés szignifikáns 0.05 szignifikancia szinten) és a statisztikai döntés, hogy elvetjük a két csoport „túlélési” függvényének azonosságát, ami a mi esetünkben pl. két szervezetbeli előlépési/elmaradási függvény eltérésére utalhat. Természetesen több csoport esetében is vizsgálhatjuk, hogy vajon azonosak-e az előlépés/elmaradási függvényük.

1.3. A számítások alapjául szolgáló további néhány matematikai fogalom

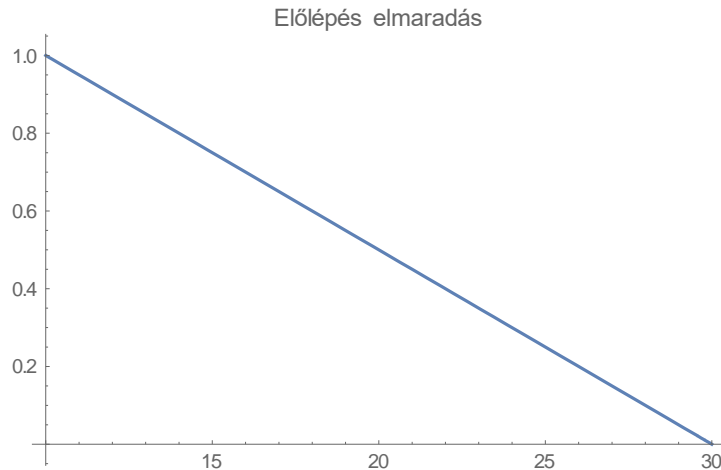
Az előzőekben tárgyalt előlépés-elmaradás függvény további fontos jellemzőinek bemutatásához először vizsgáljunk meg egy speciális esetet, amikor az előlépések egy 10-30 hónapos időintervallumba esnek, és ezen intervallum bármelyik időpontjában azonos pozitív valószínűséggel következhetnek be. Az ilyen eloszlású valószínűségi változókat egyenletes eloszlású valószínűségi változóknak nevezzük. A példánkban az intervallum hossza 20, ezért az intervallum minden időpillanatában $1/20$ (azon kívül pedig 0) az előlépés valószínűsége (4.sz. ábra).

4.sz. ábra. A 10-30 intervallumon egyenletes eloszlású valószínűségi változó sűrűségfüggvénye ("probability density function")



Ekkor, az idő előrehaladtával arányosan csökken a még elő nem lépett vezetők száma, és a bekövetkezési valószínűség t időpillanatában ez éppen $(30-t)/20$ (ami az ún. túlélési görbe értéke, 5.sz. ábra). Az előlépés-elmaradás függvény értékei megadják annak a valószínűségét, hogy egy előlépés valamikor az adott t időpont után fog bekövetkezni (lásd 5.sz. ábra). Az előlépés elmaradásának Kaplan-Meier becslő függvénye ("survival function") a 4.sz. ábrának megfelelően

5.sz. ábra. A 10-30 intervallumon egyenletes eloszlású valószínűségi változó előlépés-elmaradás függvénye



Most arra vagyunk kíváncsiak, hogy azok közül, akik még nem léptek elő egy adott t időpillanatig (a (10-30) intervallumon belül értve), egy következő (kicsi) egységnyi időtartamon belül várhatóan milyen arányban történik előlépés. Ezt egyszerűen úgy becsülhetjük meg, hogy a sűrűségfüggvényről leolvassuk, hogy mekkora az esélye egy előlépésnek az adott t időpillanatban (a példánkban ez 1/20), és viszonyítjuk ahhoz, hogy abban a t időpillanatban még hányan nem léptek elő (vagyis hány ember maradt, aki ebben, ill. a további időpillanatokban előlépésre vár). Ezt az értéket leolvashatjuk az előlépés elmaradásának függvényén, ami jelen példában $(1/20)/((30-t)/20)$, azaz pontosan $1/(30-t)$.

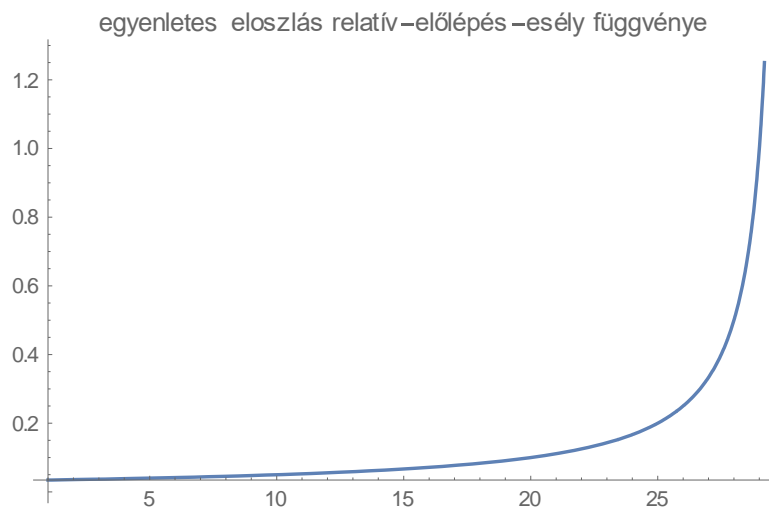
Ezt a viszonyszámot leíró függvényt a szakirodalomban "hazard rate"-nek, ill "hazard function"-nak nevezik, az előlépés kontextusában mi a továbbiakban relatív-előlépés-esély függvénynek fogjuk nevezni (lásd 6.sz. ábra).

Fontos, hogy ez a viszonyszám nem fejez ki valószínűséget, és az értéke 1-nél jóval nagyobb is lehet. Ha a példánkban szereplő egyenletes eloszlású vezetői előlépést tételezzük fel, akkor ez a viszonyszám $1/(30-t)$ lesz, és az intervallum végéhez (azaz 30-hoz) közeledve, az előlépés elmaradás $(30-t)/20$ értéke 0-hoz közelít, ugyanakkor a sűrűségfüggvény értéke 1/20, és így a viszonyszám egyre nagyobb és nagyobb lesz. A végponthoz közelítve az $1/(30-t)$ határértéke a végtelen lesz. A továbbiakban a vizsgált időben változó események sűrűségfüggvényét $f(t)$ -vel fogjuk jelölni, ahol a t paraméter az időt jelöli.

Az előlépés elmaradását leíró függvényt a szakirodalomban (a betegségek jellege miatt) túlélési függvénynek szokták nevezni, és $S(t)$ -vel jelölni, és mi is ezt a jelölést fogjuk alkalmazni. A relatív-előlépés-esély függvényt $h(t)$ -vel jelöljük, és általános definíciójaként pedig a következő összefüggést alkalmazzuk:

$$h(t) = f(t) / S(t) \quad (1)$$

6.sz. ábra. A relatív-előlépés-esély függvénye (hazard function) a 4.sz. ábrának, és az 5.sz. ábrának megfelelően



Ha összehasonlítjuk az 1.sz. és az 5.sz. ábrán levő előlépés-elmaradás függvényeket, jól látható az eltérés köztük. Az eltérés abból adódik, hogy a kapcsolódó sűrűségfüggvények eltérnek egymástól, a 4.sz. ábrán található az egyenletes eloszlás sűrűségfüggvénye, ami azt feltételezi, hogy minden időpillanatban azonos pozitív valószínűségű esély van az előlépésre. Ezzel szemben, az 1.sz. ábrán levő előlépés-elmaradás folyamat alapját adó sűrűségfüggvény alakja egy diszkrét pontokból álló pontdiagram (lásd 7.sz. ábra), ami azt mutatja, hogy a különböző időpillanatokban eltérő valószínűséggel történhet előlépés.

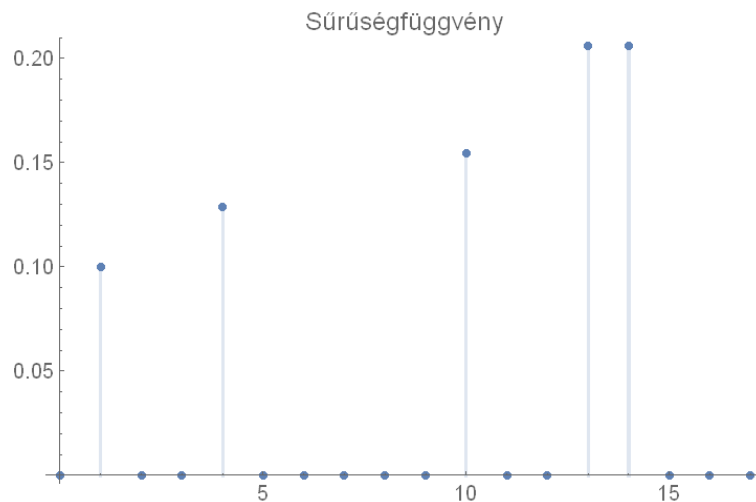
Az előlépések időpontjai és a kapcsolódó valószínűségek becslései:

1-időpont	$1/10$
4-időpont	$(9/10)*1/7$
10-időpont	$(9/10)*(6/7)*(1/5)$
13-időpont	$(9/10)*(6/7)*(4/5)*(1/3)$
14-időpont	$(9/10)*(6/7)*(4/5)*(2/3)*(1/2)$

A sűrűségfüggvény megfelelő valószínűségei pedig rendre:

{0, 0.1, 0, 0, 0.128571, 0, 0, 0, 0, 0, 0.154286, 0, 0, 0.205714, 0.205714, 0, 0}

7.sz. ábra. A vezetői előlépés sűrűségfüggvénye

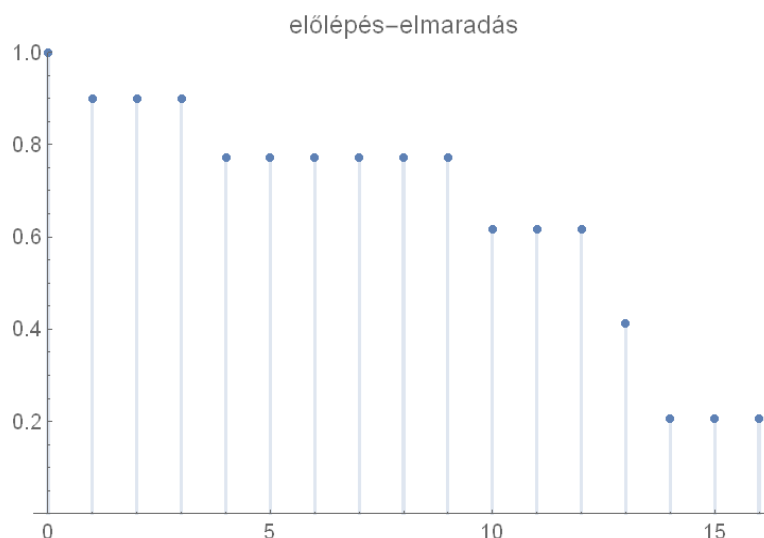


Az 1.sz. ábrának a diszkrét pontokból álló megfelelője (8.sz. ábra) mutatja, hogy az előlépések elmaradása a vizsgált időpillanatokban hogyan alakul. Jól nyomon követhető, hogy a sűrűségfüggvény és az előlépés elmaradásának függvénye szinkronban változik, ahol nincs előlépés (a sűrűségfüggvény értéke 0), ott az előlépés-elmaradás függvénye sem változik (a pontok vízszintesen folytatódnak), és amennyiben valamelyik időpillanatban történik előlépés, annak a valószínűségét a sűrűségfüggvény jelzi, és abban az időpillanatban megfelelő arányban csökken az előlépés-elmaradás függvény értéke is.

Az előlépés-elmaradás valószínűségei ennek megfelelően (lásd szintén az 1.sz. táblázat "kumulált előlépés elmaradásának valószínűségei" oszlopban):

{1., 0.9, 0.9, 0.9, 0.771429, 0.771429, 0.771429, 0.771429, 0.771429, 0.771429, 0.617143, 0.617143, 0.617143, 0.411429, 0.205714, 0.205714, 0.205714}

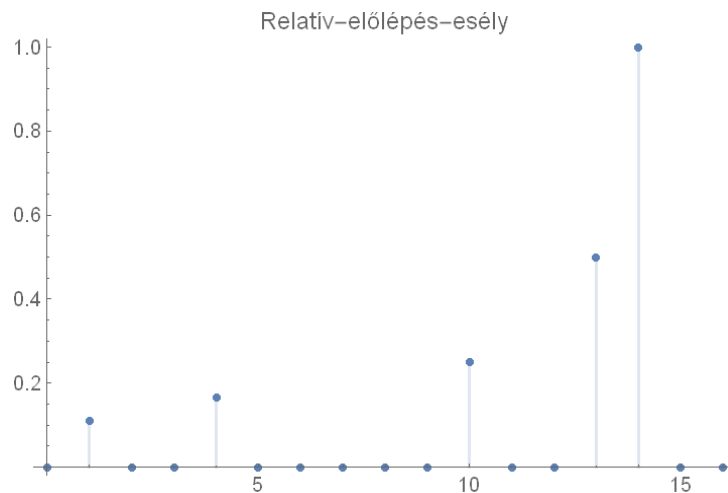
8.sz. ábra. Az előlépés-elmaradás Kaplan-Meier becslésének diszkrét pontdiagramja



A relatív-előlépés-esély függvény értékeit megkapjuk (9.sz. ábra), ha a vezetői előlépés sűrűségfüggvényének (7.sz. ábra) értékeit elosztjuk az előlépés-elmaradás függvény kapcsolódó értékeivel, és az értékek:

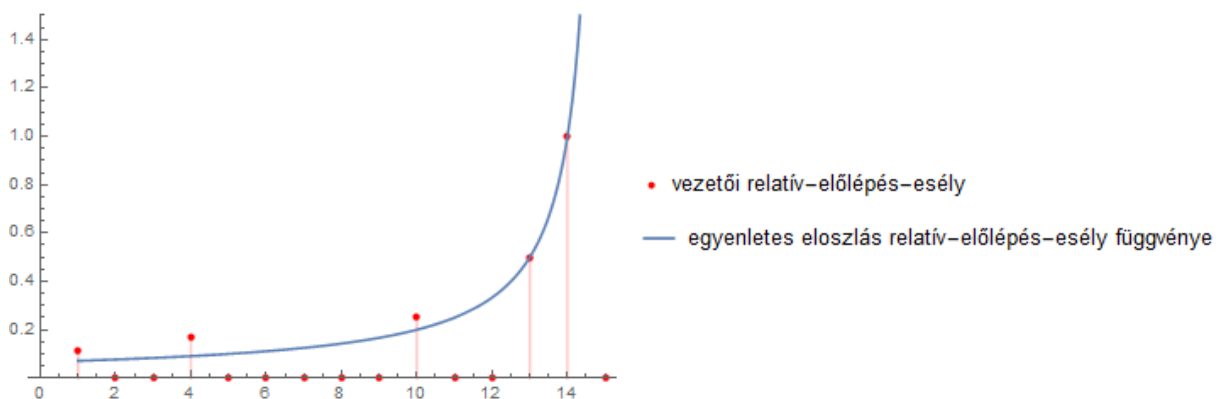
{0, 0.111111, 0, 0, 0.166667, 0, 0, 0, 0, 0, 0.25, 0, 0, 0.5, 1, 0, 0}

9.sz. ábra. A vezetői relatív-előlépés-esély függvény



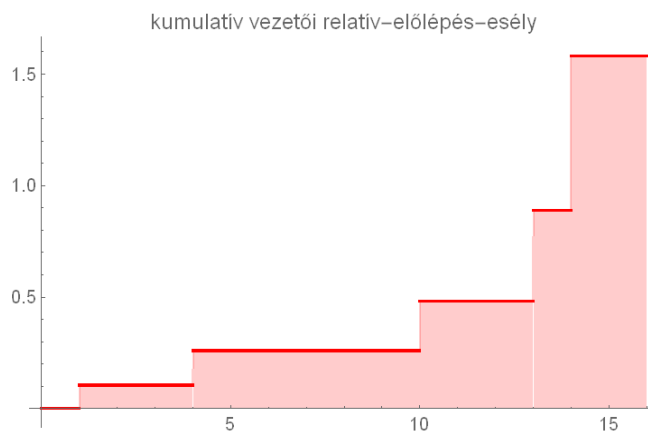
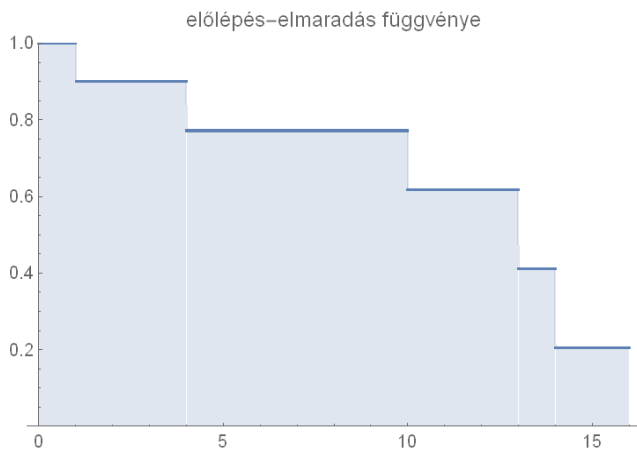
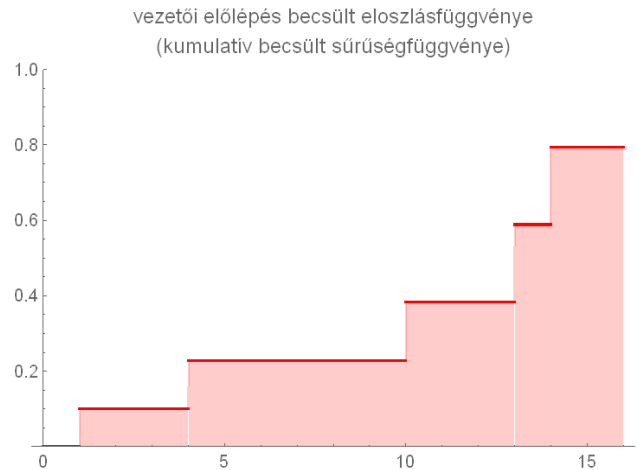
A következő, 10.sz. ábrán egy közös koordináarendszerben ábrázoltuk az egyenletes eloszlás és a vezetői relatív-előlépés-esély függvényeket. Az ábrán jól láthatóvá válik, hogy lényeges eltérés mutatkozik az empirikus alapú vezetői relatív-előlépés-esély függvény értékei és az egyenletes eloszlás kapcsolódó értékei között. Ez a fajta összehasonlítás az alapja a statisztikai összehasonlításoknak is, azaz amikor azt vizsgáljuk, hogy vajon egy empirikus eloszlás illeszkedik-e valamilyen elvi megfontolások alapján feltételezhető eloszlásra, továbbá hasonlóképpen, két vagy több csoport összehasonlítását is szemléltethetjük ezen a módon.

10.sz. ábra. Az egyenletes eloszlás és a vezetői relatív-előlépés-esély függvények



A becsült sűrűségfüggvény és a relatív-előlépés-esély függvény értékeit diszkrét pontokban ismerhetjük, de mindegyiknek van ún. kumulatív változata (a t időpontig „összegzett”), melyek hasonlóan az előlépés-elmaradás függvényhez lépcsős alakzatban jelennek meg.

11.sz. ábra. A legfontosabb függvények kumulatív változatai



A továbbiakban a sűrűségfüggvény kumulatív változatát $F(t)$ -vel fogjuk jelölni (ez a vizsgált jelenség eloszlásfüggvénye), a relatív-előlépés-esély függvényének kumulatív változatát pedig $H(t)$ -vel jelöljük. A függvények között fontos összefüggések vannak, melyeket a számítások és értelmezések során felhasználunk majd.

$$S(t) = 1 - F(t) \quad (2)$$

$$S(t) = \exp(-H(t)) \quad H(t) = -\ln(S(t)) \quad (3)$$

2. A Cox-regresszió alkalmazása a vezetői előlépést/elmaradást befolyásoló tényezők vizsgálatára

Amikor vizsgáljuk, hogy a vezetői előlépés időben hogyan változik, azonnal felvetődik, hogy vajon vannak-e olyan tényezők, melyek a folyamat lefutását befolyásolhatják-e, és ha vannak ilyen tényezők, akkor milyen mértékben befolyásolják azt. Szintén fontos lenne tudni, hogy egy befolyásoló tényező növeli vagy éppen csökkenti az előlépés elmaradását (ill. az előlépés esélyét).

A lineáris kapcsolatok terén a lineáris regresszió számítások hasonló célú elemzésekre adnak lehetőséget, de ahogy eddig is láttuk, az időben való változás alapvetően nem lineáris, és Cox (1972) javasolt egy modellt, mely a relatív-előlépés-esély (Cox esetében „hazard function”) változását írja le más befolyásoló tényezők függvényében. A szakirodalomban ez a modell „Cox Proportional-Hazards Model” néven ismert, mi a továbbiakban az egyszerűség kedvéért COX modellként fogunk rá hivatkozni.. Mivel a relatív-előlépés-esély $h(t)$ függvénye szoros kapcsolatban van az előlépés-elmaradás $S(t)$ és a kumulatív relatív-előlépés-esély $H(t)$ függvényekkel, ezért a $h(t)$ -re kidolgozott model alkalmas az $S(t)$ és $H(t)$ függvényekre való következtetésekre is.

Tételezzük fel, hogy a relatív-előlépés-esély változását befolyásolják az X_1, X_2, \dots, X_n változók értékei (x_1, x_2, \dots, x_n), továbbá az X_i változók nem függenek az időtől, és a kapcsolat az alábbi módon jellemezhető:

$$h(t) = h_0(t) \exp(b_1 X_1 + b_2 X_2 + \dots + b_n X_n), \quad (4)$$

ahol $h_0(t)$ az ún. alapérték („baseline”), ami nincs specifikálva, és ennek oka a következő összefüggés alapján könnyen érthetővé válik.

Ha két megfigyelés, i és j megfigyelési értékeit behelyettesítjük (4)-be, és vesszük a hányadosukat, akkor azt kapjuk, hogy:

$$h_i(t) / h_j(t) = \quad (5)$$

$$h_0(t) \exp(b_1 x_{i1} + b_2 x_{i2} + \dots + b_n x_{in}) / h_0(t) \exp(b_1 x_{j1} + b_2 x_{j2} + \dots + b_n x_{jn}) =$$

$$\exp(b_1 x_{i1} + b_2 x_{i2} + \dots + b_n x_{in}) / \exp(b_1 x_{j1} + b_2 x_{j2} + \dots + b_n x_{jn})$$

Az (5) összefüggésből látható, hogy a COX modell esetében két megfigyelt relatív-előlépés-esély értékeinek hányadosa nem függ az időtől (és az alapértéktől sem), azaz a hányadosuk kizárólag a befolyásoló változók értékeitől függenek, amit egy lineáris függvény jellemez, és amiben a b_1, b_2, \dots, b_n együttható értékek a változók általi befolyásolás irányát és mértékét adják meg.

2.1. Az életkor hatása az előlépés/elmaradás időbeli változására

Most a korábbi példánkat kibővítjük a vezetők kinevésekori (! hipotetikus) életkori adataival, és megmutatjuk, hogy a COX model alkalmazásával milyen további értelmezési statisztikai információkhoz juthatunk. A COX modellben, ha minden befolyásoló X_i változó értéke 0-val egyenlő, akkor a befolyásolás értéke is 0, ezért az exp után ennek értéke 1, és a szorzás 1-el eredményezi, hogy a $h(t)$ értéke éppen az alapérték $h_0(t)$ -el lesz egyenlő, ami nem tartalmazza az X_i értékeit. Ezért, ha a befolyásoló változók értékeit úgy transzformáljuk, hogy a 0 egy jól értelmezhető érték legyen, akkor az alapértékek is jól értelmezhetőek lesznek. Például az életkor esetében célszerű az életkort az átlagos értéktől való eltéréssel helyettesíteni, és így az alapértékek valójában egy átlagos életkorú vezető relatív-előlépés-esély időbeli lefutását adja meg. Hasonlóan, ha a befolyásoló változók kétértékűek, akkor érdemes 0-1-el kódolni, így a 0 értékhez tartozó $h(t)$ érték megfelel a 0-kódú mintaelemek csoportjára vonatkozó relatív-előlépés-esély értékeivel, az 1-el kódolt mintaelemek csoportját pedig ehhez a 0-val kódolt „alapsoporthoz” tudjuk viszonyítani. Például ha 0-val jelöljük azokat, akik nem vettek részt kommunikációs tréningen, ill. 1-el azokat, akik résztvettek, akkor össze tudjuk hasonlítani a tréningen való részvétel hatását a $h(t)$ -re.

Tehát az életkori adatokat helyettesítjük az átlagos életkortól való eltéréssel, azaz:

$$\text{életkor} = \{25, 27, 28, 31, 34, 28, 29, 31, 30, 41\}$$

$$\text{centralizált életkor} = \{-5.4, -3.4, -2.4, 0.6, 3.6, -2.4, -1.4, 0.6, -0.4, 10.6\}$$

A COX modell vizsgálatának legfontosabb eredménye az 1.sz.eredményben található.

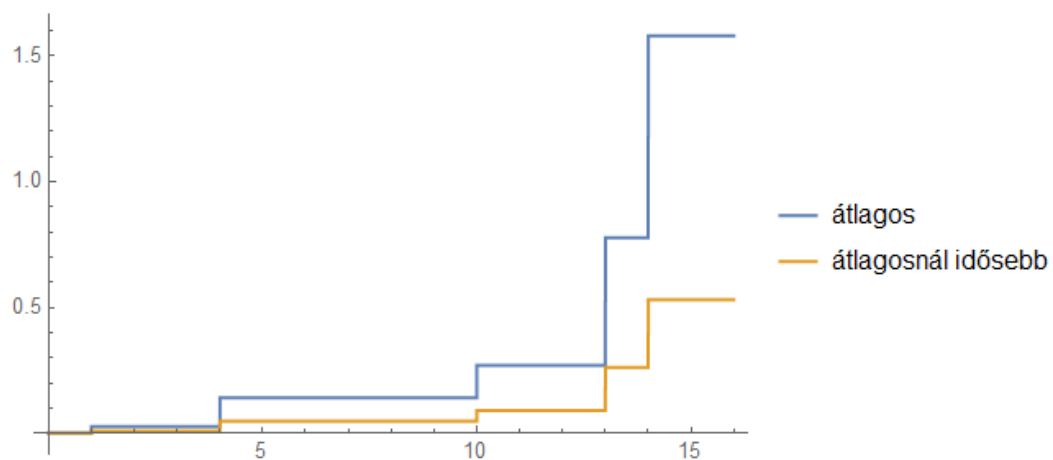
1.sz.eredmény. Az életkor hatásparaméterének statisztikai vizsgálata

	Estimate	Standard Error	Relative Risk	Wald- χ^2	DF	P-Value
elet	-0.545583	0.383878	0.579504	2.01993	1	0.155246

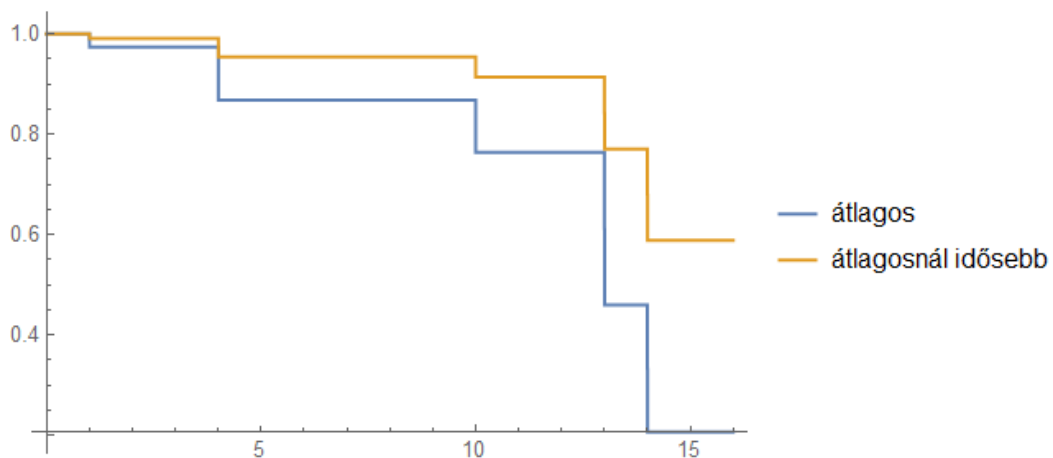
Az 1.sz.eredmény „Estimate” értéke -0.545583 megadja a COX modell (4) összefüggésében szereplő b_1 együttható értékét, ami most negatív, ami arra utal, hogy minél idősebb korban kezdi meg valaki a vezetői karrierjét, annál kisebb az előlépésének az esélye egy olyan vezetőhöz

képest, aki átlagos életkorban kezdi meg vezetői karrierjét. Ha 100%-nak tekintjük egy átlagos kezdeti életkorú vezető esélyét az előlépésre, akkor például egy olyan vezetőnek, aki az átlagosnál 1 évvel idősebb, az esélye $\exp(-0.545583) = 0.579504$ lesz (ezt a „Relative Risk” oszlopban találjuk). A különbség $100\% - 57.9\% = 42.1\%$, azaz az idősebb esélye 42.1%-al kisebb az átlagos életkorú kollégához képest. Szokás még a 100%-os alapérték esélyhez viszonyítani az 57.9%-os esélyt, azaz ekkor $100 / 57.9 = 1.72561$ megadja, hogy egy átlagos kezdeti életkorú vezetőnek mekkora arányban nagyobb az esélye az átlagosnál 1-évvvel idősebb kezdeti életkorú kollégájához képest (azaz majdnem 2-szeres az esélye).

12.ábra. Kumulatív vezetői relatív-előlépés-esély függvénye egy átlagos és egy átlagosnál 2 évvel idősebb kezdeti életkorú vezető esetében



13.ábra. Vezetői előlépés-elmaradás függvénye egy átlagos és egy átlagosnál 2 évvel idősebb kezdeti életkorú vezető esetében



A 12. és 13. ábrán egymással összhangban jól látható, hogy az idősebb kezdeti életkorú vezető az időben előre haladva, sokkal kisebb eséllyel lép elő (12.ábra) egy magasabb pozícióba, és a 13. ábra lefutása is mutatja, hogy hosszabb időt kell várnia egy esetleges előlépésre.

Az 1.sz.eredmény „Standard Error” értéke az életkori hatás becslésének a hibáját mutatja, a „Wald” értéke pedig az életkori hatás $b = 0$ hipotézisnek a statisztikai teszteléséhez alkalmazott Wald-próba értéke, a „DF” ennek a szabadságfoka, és a „P-Value” pedig a szignifikancia értéke. Ez a példánkban 0.0.5-nél nagyobb, ezért kimondhatjuk, hogy az életkori hatás nem szignifikáns 0.05 szignifikancia szinten, azaz a COX modell értelmében nincs lényeges hatása a kezdeti életkornak az előlépésre.

Fontos kiemelni, hogy a vizsgált hipotetikus minta elemszáma nagyon kicsi, ezért annak ellenére, hogy a kapott hatás-érték nagynak tűnik, mégsem lett statisztikailag jelentős, hasonló értékek nagy mintaelemszám esetében már szignifikáns hatásnak bizonyulhatnak, és akkor a most bemutatott értelmezésnek már gyakorlati jelentősége/következménye is lehet.

A 2.sz.eredményben a COX modell feltételezése mellett három különböző statisztikai próba azt vizsgálja, hogy az adatok illeszkednek-e a „null-modell”-re, azaz, hogy a kovariáns tényezőknek nincs hatásuk a relatív-előlépés-esélyre. A statisztikák értékei, és a kapcsolódó szabadságfokok, továbbá a szignifika szintjeik a 2.sz.eredményben találhatóak. A három statisztikai próba aszimptotikusan azonos eredményre vezet, ha a mintaelemszám nagy, de kis mintaelemszám esetében eltérések tapasztalhatóak.

2.sz.eredmény. Az életkor hatása a vezetői relatív-előlépés-esély értékeire

	χ^2 -Statistic	DF	P-Value
Likelihood-Ratio	5.44252	1	0.0196523
Wald	2.01993	1	0.155246
Score	3.13095	1	0.0768189

A példában csak az életkor szerepel, mint kovariáns befolyásoló tényező, és mivel a tényezők hatásait a Wald-próbával teszteljük, ezért az életkor hatásának próba-statisztika értéke 2.01993 megegyezik a „nincs befolyásoló hatás” tesztelésére vonatkozó eredmény Wald sorában levő értékkel.

2.2. Az életkor és a kommunikációs tréningen való részvétel hatása az előlépés/elmaradás időbeli változására

Ebben a fejezetben tovább bővítjük az adatokat egy hipotetikus kommunikációs tréningen való részvétel figyelembevételével. Ha egy vezető részt vett a tréningen, azt 1-el jelöljük, ill. 0-val ha nem vett részt. Ebben az esetben a becsült hatás értéke arra fog utalni, hogy a tréningen való részvétel növeli-e az esélyt az előlépésre szemben azokkal, akik nem vettek részt a tréningen.

A tréningen való részvétel adatai:

$$\text{treening} = \{0, 1, 0, 1, 0, 1, 0, 1, 0, 1\}$$

A COX modell életkor és tréning hatásának elemzésekor kapott legfontosabb eredménye a 3.sz.eredményben található. Az „Estimate” oszlopban a becsült hatások, a „Relativ Risk” oszlopban pedig ezek exponenciális értékei találhatóak. A „P-Value” oszlop értékei alapján egyik hatás sem bizonyolt a példabeli kis minta alapján szignifikánsnak, de azért a tréningen való részvétel nagyban megnövelheti (tren = 4.03, azaz kb. 4-szeresére azokhoz képest, akik nem vettek részt tréningen) az előlépés esélyét. Az életkori hatás értéke most is negatív, azaz az idősebbeknek kisebb az esélyük az előlépésre.

3.sz.eredmény. Az életkor és a tréningen való részvétel hatása a vezetői relatív-előlépés-esély értékeire

	Estimate	Standard Error	Relative Risk	Wald- χ^2	DF	P-Value
élet	-0.634032	0.417889	0.530449	2.30197	1	0.12921
tren	1.39457	1.22724	4.03322	1.29128	1	0.255813

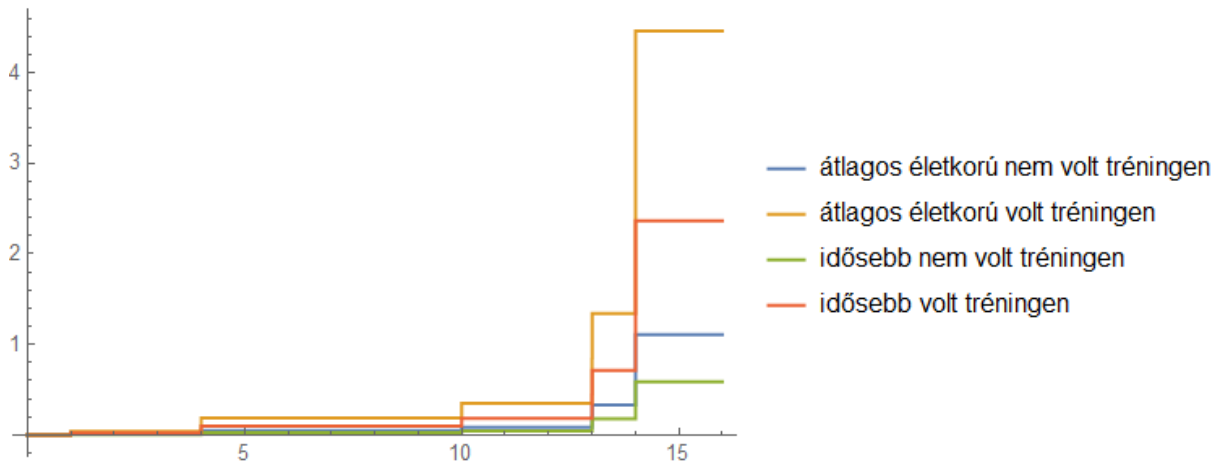
A 4.sz. eredmény hasonlóan a korábbi 2.sz eredményhez azt mutatja (a Wald értéke alapján), hogy az életkor és tréning változók összességükben sem mutatnak lényeges befolyásolást a vezetői relatív-előlépés-esélyre.

4.sz.eredmény. Az életkor és a tréningen való részvétel hatása a vezetői relatív-előlépés-esély értékeire

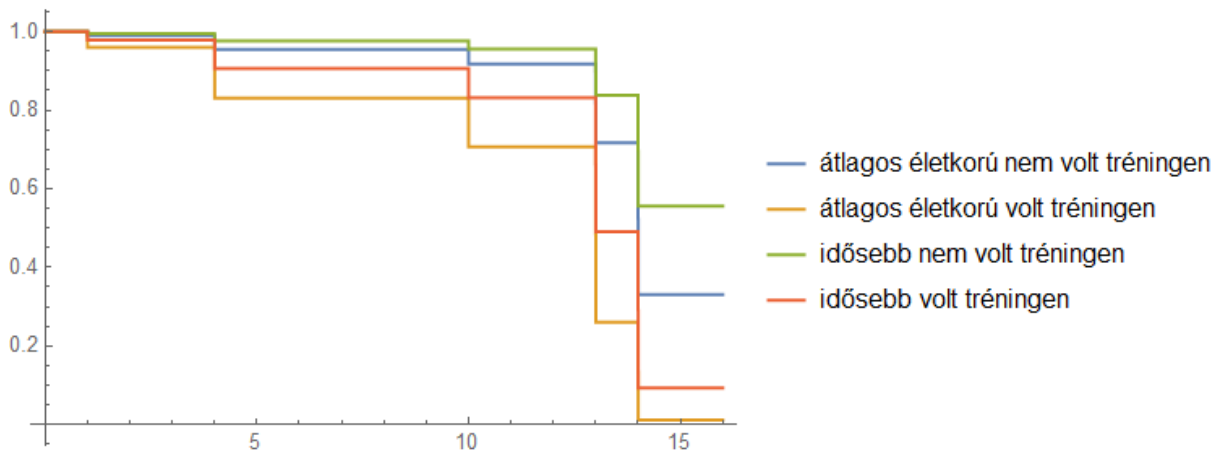
	χ^2 -Statistic	DF	P-Value
Likelihood-Ratio	6.97818	2	0.0305287
Wald	2.9271	2	0.231414
Score	4.68899	2	0.0958958

A 14. és 15. ábra jól illusztrálja, hogy a tréningen való részvétel az átlagos és az idősebb korosztály számára fontos lehet, hiszen mindkét esetben javítja az előlépésük esélyeit. A 14.sz. ábrán látható (narancs színű vonal), hogy legnagyobb eséllyel az átlagos életkorú tréningen részt vevő vezetők várhatják az előlépésüket, és ez összhangban van a 15.sz. ábrával, ahol ez a csoport „vár” a legkevesebbet az előlépésig. A legrosszabb helyzetben azok vannak, akik idősebbek és nem vettek részt tréningen (zöld színű vonal).

14.ábra. Kumulatív vezetői relatív-előlépés-esély függvények átlagos és átlagosnál 1 évvel idősebb kezdeti életkorú, ill. tréningen részt vett és nem vett részt vezetők esetében



15.ábra. Vezetői előlépés-elmaradás függvények átlagos és átlagosnál 1 évvel idősebb kezdeti életkorú, ill. tréningen részt vett és nem vett részt vezetők esetében



Szakirodalom

Cox, David R (1972). "Regression Models and Life-Tables". *Journal of the Royal Statistical Society, Series B.* **34** (2): 187–220. JSTOR 2985181. MR 0341758.

Kaplan, E. L.; Meier, P. (1958). "Nonparametric estimation from incomplete observations". *J. Amer. Statist. Assn.* **53** (282): 457–481. doi:10.2307/2281868. JSTOR 2281868.

Mathematica[®]: Wolfram Research, Inc. (1988-2017)

Pilot vizsgálat
– a javasolt hatékonyságvizsgálati módszertan próbája –

Tartalomjegyzék

1. A Pilot vizsgálat módszertana.....	21
1.1. A Pilot vizsgálat céljának meghatározása.....	21
1.2. A vizsgálati módszer.....	21
1.3. A vizsgálati minta.....	21
2. A Pilot vizsgálat eredményei.....	23
2.1. A KVR eljárás végén adott pszichológiai visszajelzés szubjektív hasznossága...23	
2.2. A Vezetővé képző tanfolyamok szubjektív hasznossága.....	25
2.3. Az eredmények összegzése.....	27
1. melléklet: A Pilot vizsgálat elektronikus kérdőíve.....	28

1. A Pilot vizsgálat módszertana

1.1. A Pilot vizsgálat céljának meghatározása

Az új belügyi vezetőkiválasztási és vezetőképzési rendszer hatékonyság-vizsgálatára vonatkozóan javasolt elméleti módszertan kidolgozása mellett egy rövid pilot vizsgálatot is végrehajtottunk egyrészt a javasolt módszertan bemutatása érdekében, másrészt pedig azért, hogy rövid szubjektív visszajelzést kaphassunk a KVR eljárásról és a Vezetővé, valamint Mestervezetővé Képző Tanfolyamokon részt vett kollégáktól azok szubjektív hatékonyságáról. A egy rövid pilot vizsgálat is végrehajtásra került, melynek főbb kérdései a következők voltak:

1.2. A vizsgálati módszer

A vizsgálat során egy email csatolmányaként egy excel táblát (lásd. 1. melléklet) küldtünk ki, melyben szereplő kérdőív konkrét kérdései a következők voltak:

1. Mennyire tartotta hasznosnak a későbbi vezetői munkája szempontjából a KVR eljárás végén adott pszichológiai visszajelzést? (Értékelés: 1-11-es skála)
2. Mennyire tartotta hasznosnak a későbbi vezetői munkája szempontjából a Vezetővé képző tanfolyamon elsajátított ismereteket, készségeket? (Értékelés: 1-11-es skála)
3. Mennyire tartotta hasznosnak a későbbi vezetői munkája szempontjából a Mestervezetővé képző tanfolyamon elsajátított ismereteket, készségeket? (Értékelés: 1-11-es skála)
4. A KVR eljárást követően betöltött beosztások (megnevezés és kinevezés dátuma)
5. Kérem sorolja fel, hogy Ön szerint milyen objektíven is mérhető tulajdonságok alapján lehet egy adott vezetőről azt mondani, hatékonyan, sikeresen végzi a munkáját? (pl. egyéni és szervezeti TÉR, jutalom, stb.)

A megkérdezett személyek a kérdésekre adott válaszokat követően a kitöltött excel tábla visszaküldésével jelezheték, hogy részt kívánnak venni a kutatásban.

1.3. A vizsgálati minta

A Belügyminisztérium Vezetőképzési, Továbbképzési és Tudományszervezési Főosztály vezetőjének, Dr. Dános Valér ny. r. vezérőrnagy engedélye alapján az elektronikus kérdőív kiküldésre került mindenki számára, aki 2015. február 1. után részt vett az új belügyi vezetőkiválasztási eljárásról (van KVR eredménye).

Összesen 1764 kérdőív került kiküldésre, melyből érdemileg, azaz értékelhető adatokat tartalmazó módon 179 került visszaküldésre a meghatározott határidőig, azaz a 10,1%-a kiküldött kérdőíveknek. Mindez, figyelembe véve a kitöltésre biztosított igen rövid, mindössze egy hetes időtartamot, valamint azt a tényt, hogy számos esetben a KVR eljárásról részt vett

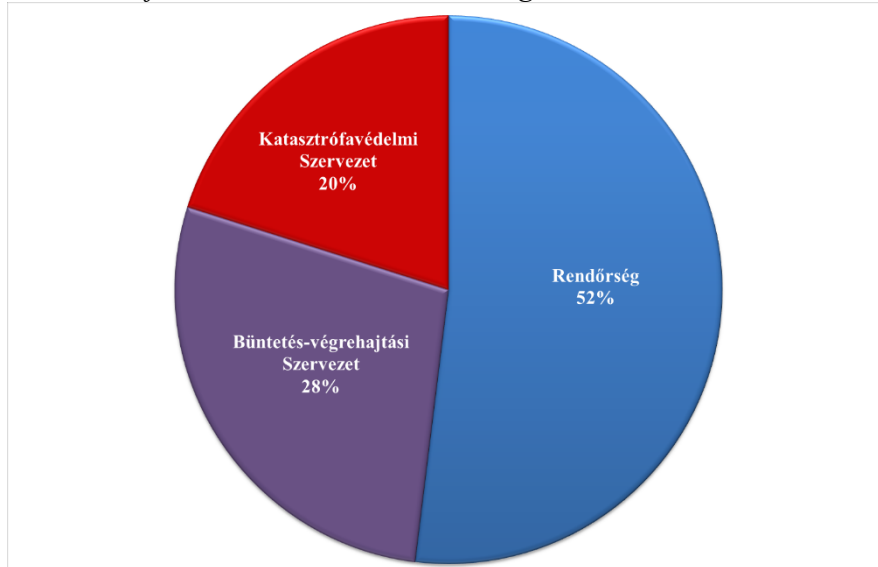
kollégák a szervezeti e-mail címüket adták meg elérhetőségnek, ami abban az esetben, ha pl. a rendőrségen belül szervezeti egységet váltott, feltételezhetően megváltozott.
A kiküldött és a visszaérkezett kérdőívek szervezeti eloszlását mutatja be az alábbi táblázat.

1. táblázat: A kiküldött és a visszaérkezett kérdőívek szervezeti megoszlása

	RENDVÉDELMI SZERVEZET	kiküldött kérdőívek száma	visszaküldött kérdőívek száma
1.	Általános rendőrségi feladatok végrehajtására létrehozott szervezet	786	86 10,9%
2.	Nemzeti Védelmi Szolgálat	114	3 2,6%
3.	Terrorelhárítási Központ	105	2 2%
4.	Büntetés-végrehajtási Szervezet	429	50 11,7%
5.	Katasztrófavédelmi Szervezet	310	36 11,6%
6.	Belügyminisztérium	20	2 10%
	Összesen	1764	179 10,15%

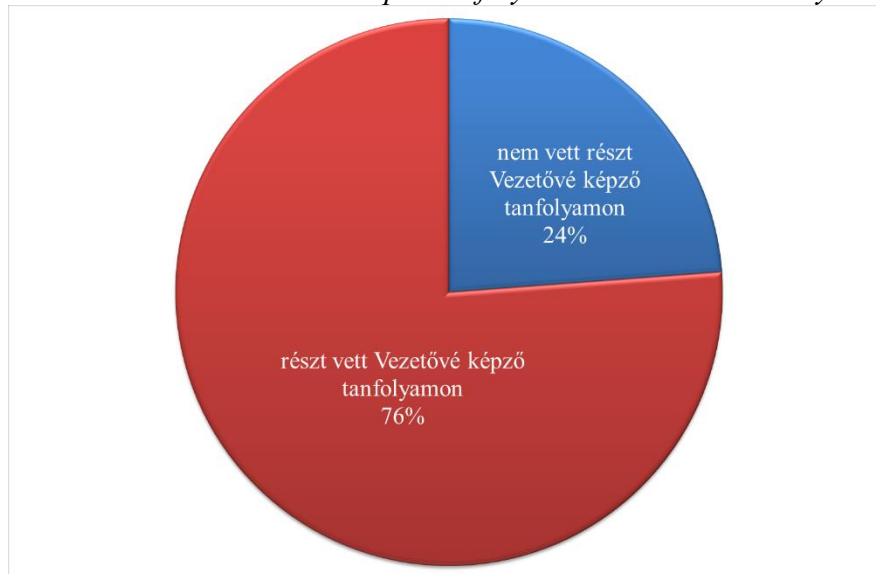
Látható, hogy ha a nagyobb rendvédelmi szervezetet tekintjük, akkor mindenképpen kijelenthetjük, hogy a szervezeti létszámaraiknak megfelelő arányban vesznek részt az adataik jelen pilot kutatásban is.

1. ábra: A főbb rendvédelmi szervek megoszlása a válaszadók között



A szervezeti hovatartozáson túl még egy fő jellemzője volt a vizsgálati mintának, amire rákérdeztünk, az hogy részt vettek-e már a *Vezetővé képző tanfolyamon* vagy nem. A kérdésre 112 fő (azaz a válaszadók 62,6%-a) válaszolt igennel.

2. ábra: A Vezetővé képző tanfolyamon részt vettek aránya



2. A Pilot vizsgálat eredményei

2.1. A KVR eljárás végén adott pszichológiai visszajelzés szubjektív hasznossága

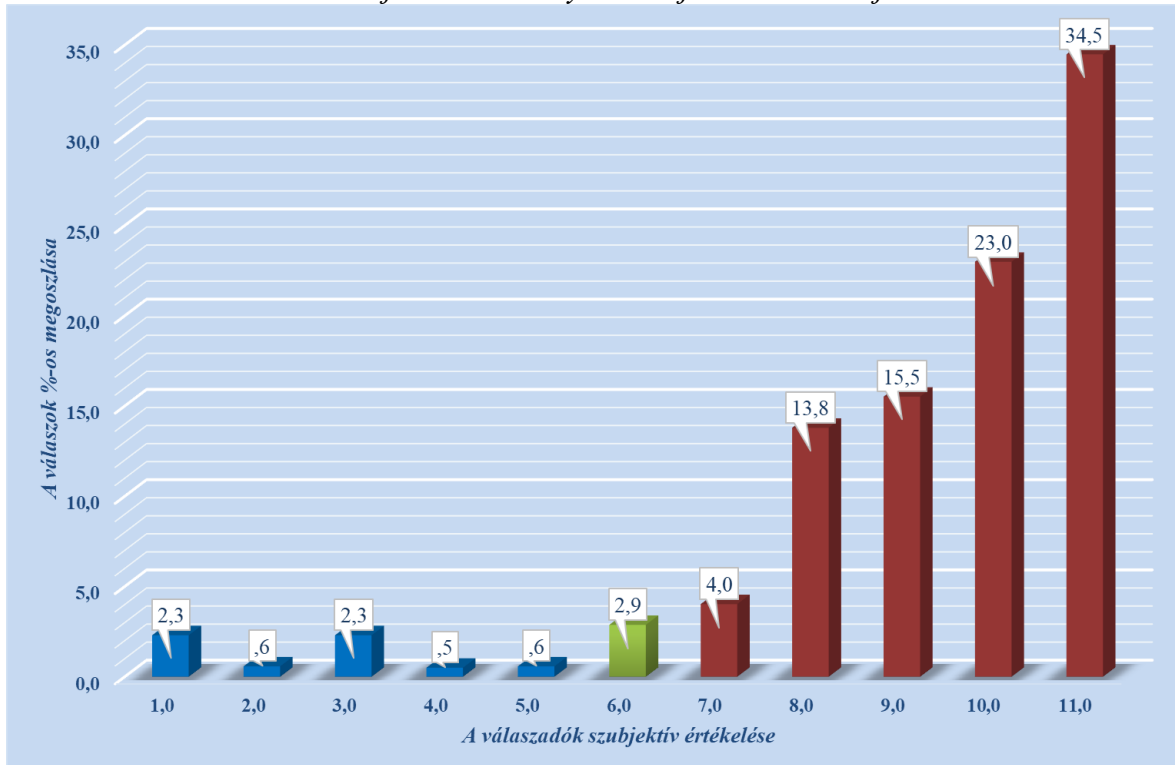
Fontos kérdése volt a pilot kutatásnak, hogy a KVR eljárás eredményeinek a személyre szóló, a félig strukturált interjút felvevő, valamint az eredményeket összességében értékelő pszichológus által történő visszajelzése a vizsgálaton részt vevők szubjektív véleménye alapján általában véve mennyire hasznosítható a vezetővé válás folyamatában, illetve gyakorlatában.

A kérdésre a vizsgálati személyek egy 11 fokú skála segítségével válaszolhattak, melyen az 1-es jelentette, hogy egyáltalán nem tudták hasznosítani a visszajelzésen elhangzottakat, a 11-es pedig azt, hogy kifejezetten hasznosítani tudták azt. A kérdésre adott válaszok eloszlása követhető nyomon az *1. ábrán*.

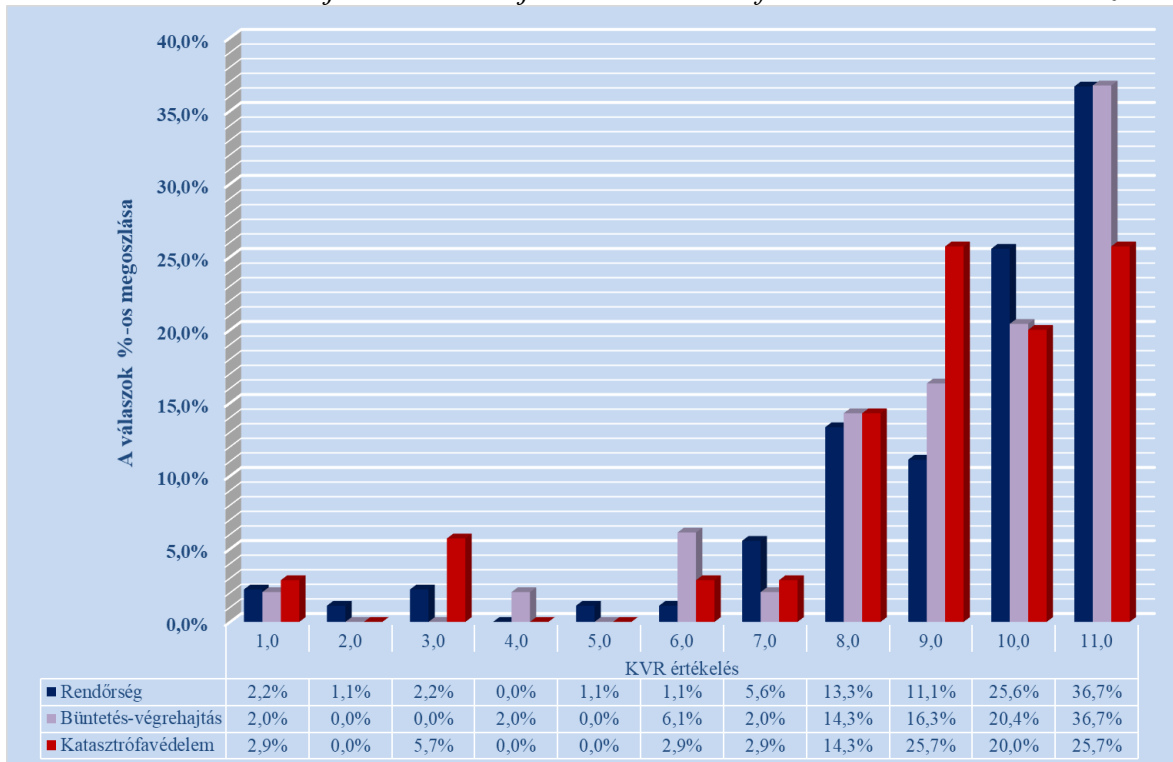
Látható, hogy a válaszadóknak mindösszesen 6,3%-a gondolta inkább úgy, hogy nem tudta hasznosítani a visszajelzésen elhangzottakat és 90,8%-uk pedig inkább úgy, hogy képes volt hasznosítani és a gyakorlatba átültetni őket. Semleges álláspontot a válaszadó 2,9 %-a képviselt. **Az értékelések átlaga 9,201.**

Mindenképpen pozitívan értékelendő az a tény, hogy a válaszadók 34,5%-a (több, mint egyharmada) maximálisan, 23%-a pedig majdnem maximálisan pozitív véleményt fogalmazott meg ezzel a kérdéssel kapcsolatban, azaz a válaszadók több mint fele úgy értékelte, hogy kifejezetten hasznos volt a számukra mindaz, ami a KVR eljárás záró momentumaként szereplő személyes visszajelzés során elhangzott.

1. ábra: A KVR eljárás eredménye visszajelzésének szubjektív értékelése



2. ábra: A KVR visszajelzésének szubjektív értékelése a főbb rendvédelmi szervek szerint



Ugyanezt a megoszlást külön-külön vizsgálva a három fő rendvédelmi szervnél látható, hogy általános jellegzetességnek tekinthető, hogy a válaszadók jelentős többsége inkább elégedett a KVR eljárás eredményeiről kapott visszajelzéssel, annak hasznosíthatóságával. Némi (nem szignifikáns) különbség csak abban tapasztalható, hogy ez az elégedettség milyen mértékű. Átlagosan a legpozitívabb értékelést összességében a Büntetés-végrehajtási Szervezetnél

dolgozó kollégák adták (átlag: 9,306), őket követik szorosan a **Rendőrség kollégái** (átlag: 9,278). Mindkét szervezet kollégáira jellemző volt, hogy több, mint 50%-uk legalább 10-es értékelést adott. Végül következnek a Katasztrófavédelmi Szervezet munkatársai (átlag: 8,857), akik esetében ez már nem teljesült. Náluk a 9-es értékelés volt a leggyakoribb (25,7%).

Különösen érdekes ez a megoszlás annak a tükrében, miszerint a releváns neurális értékben – az egyén saját kompetenciaprofiljának és a vizsgált vezetői neurális modellnek az illeszkedési mértékét leíró szám – a legalacsonyabb a vizsgálati mintában a Büntetés-végrehajtási Szervezet kollégái esetében volt (5,908-as érték, míg a Katasztrófavédelem esetében 6,389, a Rendőrség esetében pedig 7,244 volt ugyanez).

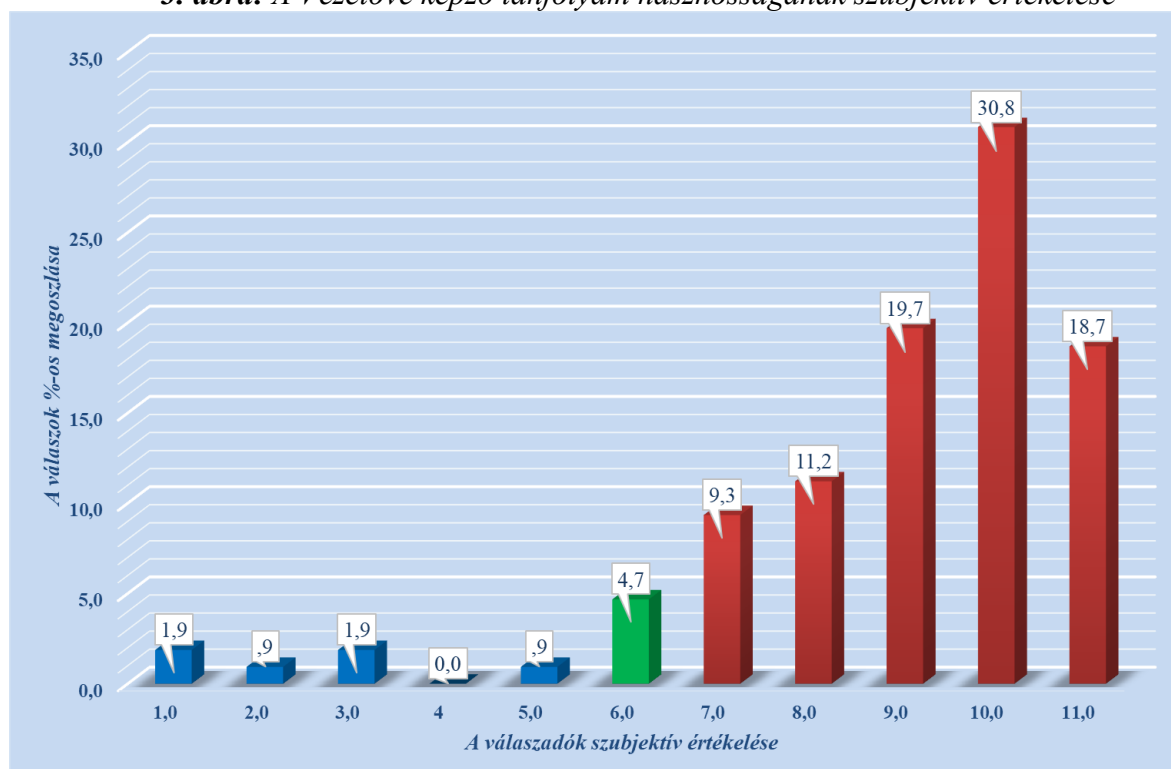
Megjegyzendő, hogy a 2016-ban végrehajtott BTT-s kutatás, mely a KVR eredményeknek a háttértenyezőkkel való összefüggését vizsgálta, a neurális értékek hasonló tendenciáját mutatta a KVR eljárásán részt vett teljes állomány vonatkozásában is.

2.2. A Vezetővé képző tanfolyam szubjektív hasznossága

A vizsgálatunk másik fontos kérdése volt, hogy azok a személyek, akik már részt vettek a Vezetővé képző tanfolyamon, mint a vezetővé válás egyik kötelező előfeltételén, szubjektíven mennyire tartják az azon elsajátított ismereteket és készségeket hasznosíthatónak a vezetővé válás folyamatában, illetve gyakorlatában.

A kérdésre a vizsgálati személyek egy 11 fokú skála segítségével válaszolhattak, melyen az 1-es jelentette, hogy egyáltalán nem tudták hasznosítani a visszajelzésen elhangzottakat, a 11-es pedig azt, hogy kifejezetten hasznosítani tudták azt. A kérdésre adott válaszok eloszlása követhető nyomon a 2. ábrán.

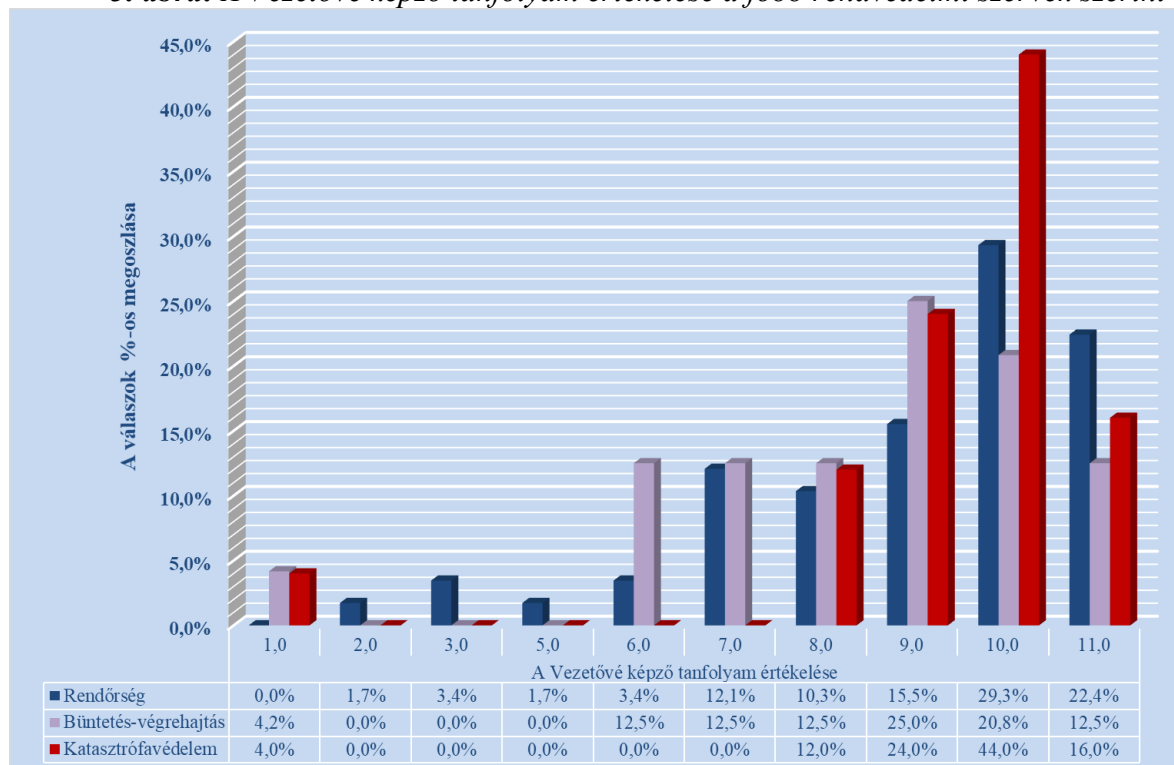
3. ábra: A Vezetővé képző tanfolyam hasznosságának szubjektív értékelése



Látható, hogy a válaszadóknak mindösszesen 5,6%-a gondolta inkább úgy, hogy nem tudta hasznosítani a visszajelzésen elhagzottakat és 89,7%-uk pedig inkább úgy, hogy képes volt hasznosítani és a gyakorlatba átültetni őket. Semleges álláspontot a válaszadó 4,7 %-a képviselt. **Az értékelések átlaga 8,879.**

Mindenképpen pozitívan értékelendő az a tény, hogy a válaszadók 18,7%-a maximálisan pozitív, 30,8%-a pedig majdnem maximálisan pozitív véleményt fogalmazott meg Vezetővé képző tanfolyamok során elsajátított ismeretek és készségek kapcsán, azaz a válaszolók majdnem fele szinte maximálisan elégedett volt ezzel kapcsolatban.

3. ábra: A Vezetővé képző tanfolyam értékelése a főbb rendvédelmi szervek szerint



Ugyanezt a megoszlást külön-külön vizsgálva a három fő rendvédelmi szervnél látható, hogy általános jellegzetességnek tekinthető, hogy a válaszadók jelentős többsége inkább elégedett a KVR eljárás eredményeiről kapott visszajelzéssel, annak hasznosíthatóságával. Némi (nem szignifikáns) különbség csak abban tapasztalható, hogy ez az elégedettség milyen mértékű. **Átlagosan a legpozitívabb értékelést összességében a Katasztrófavédelmi Szervezetenél** dolgozó kollégák adták (átlag: 9,320), őket követik szorosan a **Rendőrség kollégái** (átlag: 8,897). Mindkét szervezet kollégáira jellemző volt, hogy több, mint 50%-uk legalább 10-es értékelést adott. Végül következnek a Büntetés-végrehajtási Szervezet munkatársai (átlag: 8,375), akik esetében ez már nem teljesült. Náluk a 9-es értékelés volt a leggyakoribb (25,7%).

Mindezt összevetve a KVR eljárás visszajelzésének az értékelésével azt láthatjuk, hogy a vélemények csak részben csengenek össze. A legerősebb (szignifikáns és egyben markáns korreláció – 0,722**) kapcsolat a Rendőrség esetében volt tapasztalható, ahol szinte egyértelműnek tekinthető az, hogy a KVR eljárás visszajelzésének és a Vezetővé képző tanfolyamnak a hatékonysága vonatkozásában azonosan vélekedtek a válaszadók. A Katasztrófavédelem állománya vonatkozásában ez a kapcsolat már kisebb erősséget jelzett (szignifikáns, jelentős kapcsolat – 0,596**), míg a Büntetés-végrehajtás állománya esetében

már csak valójában gyenge kapcsolatról beszélhetünk (korreláció: 0,406*). Ők azok ugyanis akik átlagosan a legpozitívabban értékelték a KVR visszajelzés hatékonyságát, miközben a legkevésbé pozitívan számoltak be a Vezetővé képző tanfolyamok hatékonyságáról.

Kérdőívünkben a Mestervezetővé képző tanfolyamokkal kapcsolatos véleményre is rákérdeztünk. Olyan kevés vonatkozó válasz érkezett azonban vissza, hogy azok értékelésétől eltekintettünk.

2.3. Az eredmények összegzése

A fentiekben megfogalmazottak alapján egyértelműen kijelenthető, hogy a kérdőívre válaszolók jelentős többsége elégedett, közel fele pedig jelentősen elégedett a vezető kiválasztási eljárás eredményeiről kapott visszajelzéssel, valamint a Vezetővé képző tanfolyamok gyakorlati hasznosíthatóságával.

Általános elégedettségét az alábbiak szerint fogalmazta meg az egyik válaszadónk:

„Örömmel vettem a megkeresését a kitöltendő kérdőívvel kapcsolatban. A válaszaimat a csatolt excel fájl tartalmazza. Amennyiben némely bejegyzésemnél az objektivitás ténye hiányzott, úgy kérem azt elnézni nekem :). Az Ön által említett vizsgálati módszer kidolgozása valóban időszerű és szükséges, a hatékonyság mérése valóban kívánatos. Bízom benne, hogy sikerrel tudják hasznosítani a válaszaimat. Jómagam (excel táblán kívüli) meglátása, hogy a hatékonyságmérés egyik legfontosabb alappillére a folyamatos utánkövetés lehet. Akár a Belügyi Továbbképzési Rendszerbe beépítetten, akár egyéb fórumokon elérve azt. Ráadásul azon is javasolt elgondolkodni, hogy a vezetővé képző tanfolyamot elvégzettek vonatkozásában milyen - akár moduláris rendszerben felépített - "utógondozási" lehetőségek megteremtésére van mód..... Természetesen nyilván nincs rálátásom az egész szakterületre, de nem titkoltnan érdekel ez a témakör. Egy dolog bizonyos számomra, jelenleg a belügyi képzési rendszerben a rendészeti vezetővé képző tanfolyamok (minden szintje a kiválasztástól a mesterig) a leginkább hasznosíthatóak a résztvevők számára, nem mellesleg a kor vezetővé képzést érintő kihívásaira is adekvát választ tudnak adni, és ez nagy szó....”

Mindemellett azonban nem szabad megfeledkezni azokról sem, akik negatív véleményt fogalmaztak meg a KVR visszajelzéssel és/vagy a Vezetővé képző tanfolyammal kapcsolatban. A vezető kiválasztás és a vezetőképzés jövőbeni hatékonyságát elősegítendő mindenképpen fontos, hogy az elégedetlenség hátterében lévő tényezők feltárára és kezelésre kerüljenek.

A kérdőív utolsó kérdésére adott válaszok nagyban összecsengenek az elméleti összefoglalókban szereplő tényezőkkel, így azok részletes elemzésétől jelen tanulmányban eltekintünk.

1. melléklet: A Pilot vizsgálat elektronikus kérdőíve

I.	Mikor vett részt az új belügyi vezetőkiválasztási eljárás, a KVR eljárás?																																			
II.	Mennyire tartotta hasznosnak a későbbi vezetői munkája szempontjából a KVR eljárás végén adott pszichológusi visszajelzést? (1-től 11-ig értékelje, ahol az egyes egyáltalán nem volt hasznos, a 11-es kifejezetten nagyon hasznos volt)	11																																		
III.	Mikor vett részt vezetővé képző tanfolyamon? (a vizsga időpontja; ha nem vett részt, írjon 0-t)																																			
IV.	Mennyire tartotta hasznosnak a későbbi vezetői munkája szempontjából a Vezetővé képző tanfolyamon elsajátított ismereteket, készségeket? (1-től 11-ig értékelje, ahol az egyes egyáltalán nem volt hasznos, a 11-es kifejezetten nagyon hasznos volt)	7																																		
V.	Mikor vett részt mestervezetővé képző tanfolyamon? (a vizsga időpontja; ha nem vett részt, írjon 0-t)																																			
VI.	Mennyire tartotta hasznosnak a későbbi vezetői munkája szempontjából a Mestervezetővé képző tanfolyamon elsajátított ismereteket, készségeket? (1-től 11-ig értékelje, ahol az egyes egyáltalán nem volt hasznos, a 11-es kifejezetten nagyon hasznos volt)																																			
VII.	<p>Kérem az alábbi táblázat kitöltésével jelezze, hogy a KVR eljárás során való részvételének időpontjától kezdve MILYEN BEOSZTÁS-VÁLTOZÁSOK történtek az életében! (a pontos szolgálati hely megnevezésére nincs szükség, csak az adott beosztás Hszt. szerinti besorolását lehetővé tevő beosztás megnevezésére, pl. megyei rendőr-főkapitányság, osztályvezető)</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>A beosztás megnevezése</th> <th colspan="2">A beosztás betöltésének kezdete</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1.</td> <td>1900.01.00</td> <td>KVR időpontja</td> </tr> <tr> <td>2.</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>3.</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>4.</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>5.</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>6.</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>7.</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>8.</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>9.</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>10.</td> <td>2018.03.24</td> <td>Aktuális dátum</td> </tr> </tbody> </table>			A beosztás megnevezése	A beosztás betöltésének kezdete		1.	1900.01.00	KVR időpontja	2.			3.			4.			5.			6.			7.			8.			9.			10.	2018.03.24	Aktuális dátum
A beosztás megnevezése	A beosztás betöltésének kezdete																																			
1.	1900.01.00	KVR időpontja																																		
2.																																				
3.																																				
4.																																				
5.																																				
6.																																				
7.																																				
8.																																				
9.																																				
10.	2018.03.24	Aktuális dátum																																		
VIII.	<p>Kapott-e jutalmat a KVR eljárás során való részvételének időpontját követően?</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>A jutalom megnevezése</th> <th>A jutalom időpontja</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1.</td> <td></td> </tr> <tr> <td>2.</td> <td></td> </tr> <tr> <td>3.</td> <td></td> </tr> <tr> <td>4.</td> <td></td> </tr> <tr> <td>5.</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>			A jutalom megnevezése	A jutalom időpontja	1.		2.		3.		4.		5.																						
A jutalom megnevezése	A jutalom időpontja																																			
1.																																				
2.																																				
3.																																				
4.																																				
5.																																				
IX.	<p>Kérem sorolja fel, hogy Ön szerint milyen objektíven is mérhető tulajdonságok alapján lehet egy adott vezetőről azt mondani, hatékonyan, sikeresen végzi a munkáját? (pl. egyéni és szervezeti TÉR, jutalom, stb.)</p> <table border="1"> <tbody> <tr><td>1.</td></tr> <tr><td>2.</td></tr> <tr><td>3.</td></tr> <tr><td>4.</td></tr> <tr><td>5.</td></tr> <tr><td>6.</td></tr> <tr><td>7.</td></tr> <tr><td>8.</td></tr> <tr><td>9.</td></tr> <tr><td>10.</td></tr> </tbody> </table>			1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.																							
1.																																				
2.																																				
3.																																				
4.																																				
5.																																				
6.																																				
7.																																				
8.																																				
9.																																				
10.																																				

A KVR rendszer hatásának statisztikai vizsgálata egy próbavizsgálat alapján

Tartalomjegyzék

Bevezetés.....	30
1. A vizsgálati adatok főbb jellemzői	30
2. A Kaplan-Meier becslés alkalmazása a vezetői előlépés/elmaradás időfüggvényére	32
3. A Cox-regresszió alkalmazása a vezetői előlépést/elmaradást befolyásoló tényezők vizsgálatára	34
4. A Cox-regresszió alkalmazása a vezetői „jelentős” jutalmat/elmaradást befolyásoló tényezők vizsgálatára.....	38
5. A Cox-regresszió alkalmazása a vezetői kinevezést/elmaradást befolyásoló tényezők vizsgálatára	38
Összefoglalás	40

Bevezetés

Ebben a tanulmányban, egy „kis-mintás” adathalmaz alapján, a KVR rendszer időben elhúzódó hatásának egy lehetséges statisztikai próbavizsgálatát mutatjuk be. A vizsgálatban a Kaplan-Meier-féle „túlélési”, és a Cox-féle regressziós modelleket alkalmazzuk a vezetői előlépések, jutalmak, kinevezések időbeli lefutásának a jobb megértéséhez, ill. a fejlesztési célú tréningek időbeli hatásainak modellezésére. Az alkalmazott eljárások részletes bemutatása megtalálható a jelen kutatáshoz kapcsolódó Münnich, Á. (2018): „A KVR rendszer hatásvizsgálatának egy statisztikai megközelítése.docx” dokumentumban. Az adatok és a próbavizsgálat leírása megtalálható a jelen kutatáshoz kapcsolódó Münnich, Á. és Malét-Szabó, E. (2018): „A KVR rendszer hatásának szubjektív megítélései egy próbavizsgálat alapján.docx” dokumentumban.

1. A vizsgálati adatok főbb jellemzői

A vizsgálatunk tárgyát képezik:

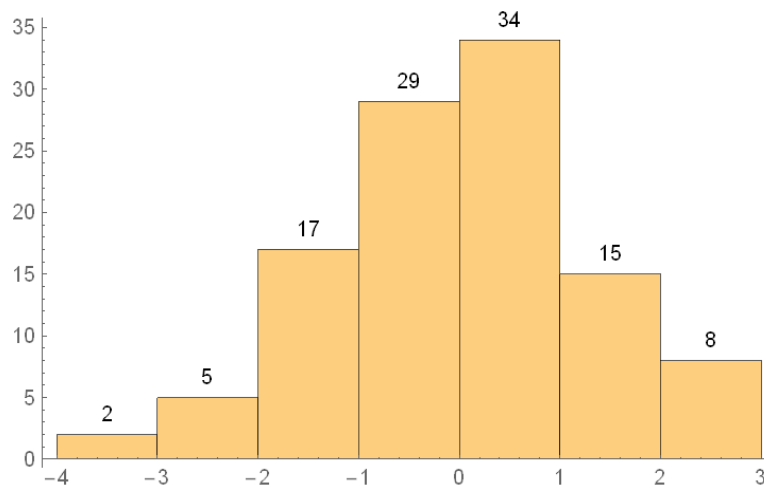
- a KVR rendszer alapját adó kiválasztás összegző pontszáma (neurális érték),
- a kiválasztási eljárás befejező időpontja,
- a vezetővé válás kinevezési időpontja,
- a kinevezés utáni előlépés időpontja,
- a kilépés (a vizsgálat végéig nem történt előlépés, lefokozás, kilépés a szervezetből, stb...) időpontja,
- jutalmazás („jelentős”) időpontja,
- részt vett-e vezetőképző tanfolyamon,
- a szervezet (BV, KV, RE).

A KVR rendszer 2015.02.01.-től működik rendeltetésszerűen, ezért az elemzésbe is csak azok kerültek, akiknek a kinevezés dátuma ennél közelebbi. Ezalatt az idő alatt 10 esetben történt előlépés, a maradék 100 esetben a vizsgálat végéig nem történt előlépés. A vizsgálatban 110 vezetői kinevezést kapott önkéntes válaszolónk volt, és további 50 fő, akik ugyan részt vettek a kiválasztási eljárásban, de még nem kaptak vezetői kinevezést. A vezetői továbbképzéseken 80-an vettek részt, továbbá a szervezetek részvételi gyakoriságai: BV – 24, KV – 26, RE – 60.

A vizsgálati záró-időpont 2018.03.12, ami azért jelentős, mert aki eddig az időpontig nem lépett elő, annak a kilépés változó értéke 1 lesz, ami ebben az esetben arra utal, hogy valójában nem tudjuk mi fog az illetővel történni a jövőben, de a zárónapig legalább annyit tudunk, hogy nem lépett elő. Aki előlépett, annak a pontos dátumából meghatároztuk, hogy hány teljes hét telt el a vezetői kinevezése és az előlépése között, és a továbbiakban az előlépés időtartama/időpontja az így kiszámított hetekben lett megadva. Hasonlóan számítottuk az esetleges jutalom időtartamát is, azaz a jutalom időpontjai is hetekbe lettek átszámítva.

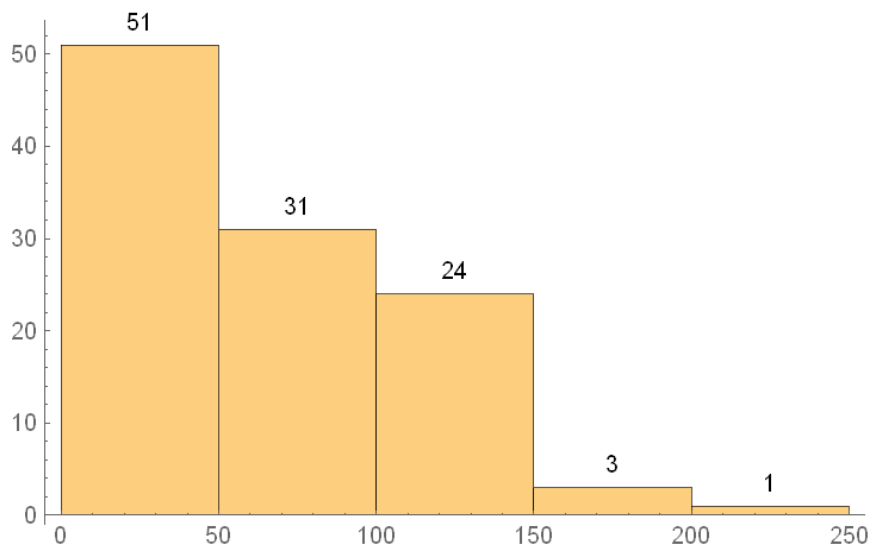
A Cox-regressziós számítások eredményeinek jobb megértéséhez a neurális értékeket centralizáltuk, azaz minden értékből kivontuk a neurális értékek átlagát, és a továbbiakban ezzel a centralizált értékkel számoltunk. Ezáltal az értékek az átlaghoz viszonyítva értelmezhetőek, és pl. a -1 érték az jelenti, hogy az átlagnál 1 értékkel gyengébb eredményt ért el a jelölt, a 0 érték felel meg egy átlagos neurális pontszámú jelölt pontszámának, míg pl. a +2 érték egy átlagnál lényegesen jobb jelölt eredményére utal. A vizsgálati minta neurális értékeinek átlaga 6.94, és a centralizált értékek gyakorisági eloszlása az 1.sz. ábrán látható.

1.sz. ábra. A kiválasztás összegző értékelésének (neurális pontszám) centralizált gyakorisági eloszlása



A minta alapján a vezetői kinevezésektől az előlépésig, ill. kilépésig eltelt időtartamok (**elolepeshet**) a 0-214 időintervallumon belül változnak, átlagos időtartam 62.79 hét, a szórás 45.93, és a medián 52.5. A gyakorisági eloszlása az **elolepeshet** változónak az 2.sz. ábrán látható.

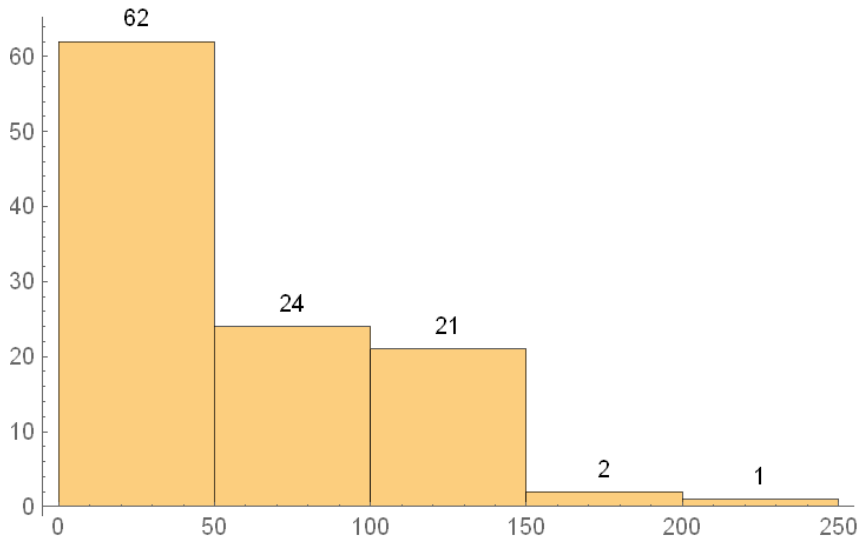
2.sz. ábra. Az **elolepeshet** változó gyakorisági eloszlása



A minta alapján a vezetői kinevezésektől az első jelentős jutalom időpontjáig, ill. kilépésig eltelt időtartamok (**jutalomhet**) a 0-214 időintervallumon belül változnak, átlagos időtartam 56.79.79 hét, a szórás 43.95, és a medián 40.5. A gyakorisági eloszlása a **jutalomhet** változónak

az 3.sz. ábrán látható. A 2.sz és a 3.sz ábrát összehasonlítva látható, hogy a jutalmak hamarabb következnek be, mint az esetleges pozícióbeli előlépések, ami összhangban van a természetes jellegükkel.

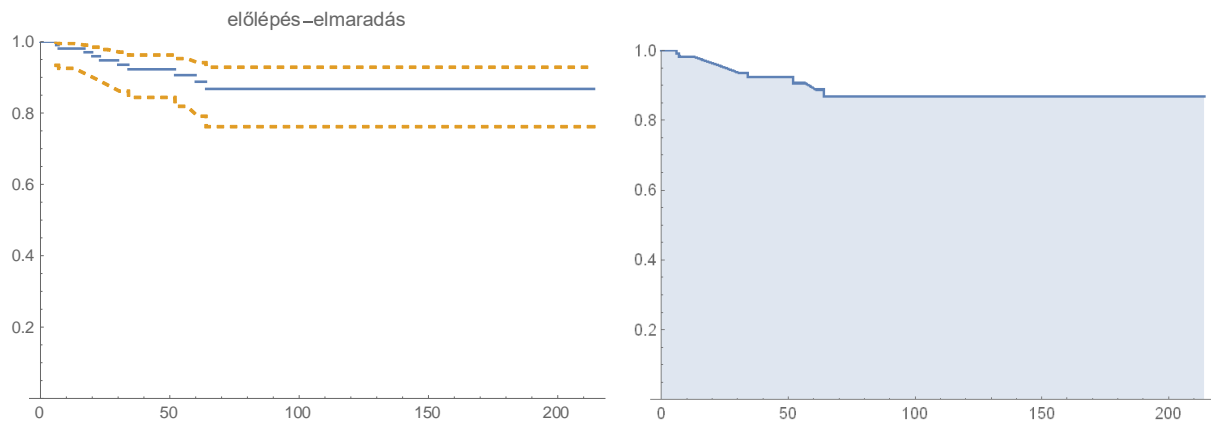
3.sz. ábra. Az **jutalomhet** változó gyakorisági eloszlása



2. A Kaplan-Meier becslés alkalmazása a vezetői előlépés/elmaradás időfüggvényére

Az előlépések-elmaradásának függvénye (4.sz. ábra) jól mutatja, hogy a vizsgálati mintában kevés változás (előlépés) történt, és azok is a teljes időterjedelem első harmadára esik. Ez a jelenség egy sokkal nagyobb mintán várhatóan sokkal árnyaltabb képet mutatna, azaz léteznének előlépések a maradék kétharmad időintervallumban is.

4.sz. ábra. Az előlépés-elmaradásának változásai az időben (a narancsszínű szaggatott vonal a konfidencia-intervallumot jelöli)



Az 5.sz. ábrán a lépcsős függvény aktuális értékeit adtuk meg, az "Indeterminate" jelzi, hogy a korábbi időpontokra nincs információnk.

5.sz. ábra. Az előlépés-elmaradásának lépcsőzetes változásai az időben a (teljes minta alapján)

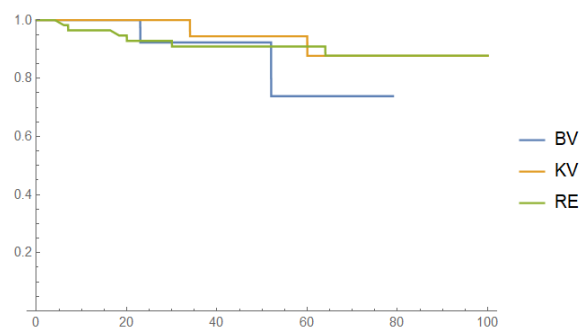
0.867497	$64 \leq x \leq 214$
0.887671	$60 \leq x < 64$
0.906165	$52 \leq x < 60$
0.92264	$34 \leq x < 52$
0.935455	$30 \leq x < 34$
0.947763	$23 \leq x < 30$
0.959182	$20 \leq x < 23$
0.970336	$17 \leq x < 20$
0.980769	$7 \leq x < 17$
0.990385	$6 \leq x < 7$
1.	$x < 6$
Indeterminate True	

A 6.sz. ábrán a Log-Rank teszt alapján és a mellette levő ábrán is jól látható, hogy ha nem vesszük figyelembe a neurális értékeket, akkor nincs alapvető eltérés a szervezetek között az előlépés-elmaradás időbeli változásába. Hasonlóan, a vezetői fejlesztési tréningeken való részvétel sem mutat szignifikáns eltérést a tréningeken részt vevők és azok között, akik nem vettek részt tréningben.

6.sz. ábra. Az előlépés-elmaradásának lépcsőzetes változásai szervezetenként és tréningen való résztvevőként

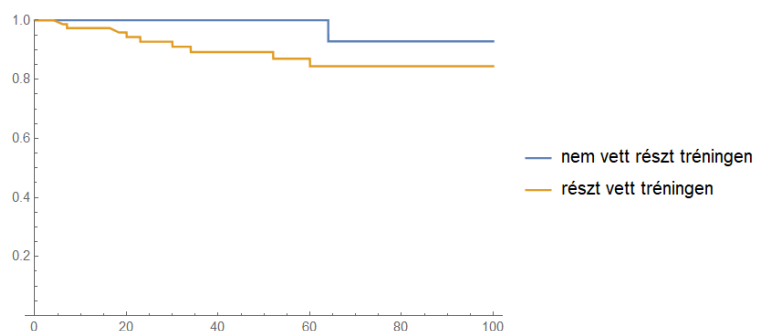
szervezet

Log-Rank Test		
χ^2	p-value	df
0.445234	0.800421	2



tréning

Log-Rank Test		
χ^2	p-value	df
1.83898	0.17507	1



3. A Cox-regresszió alkalmazása a vezetői előlépést/elmaradást befolyásoló tényezők vizsgálatára

A szervezet és a tréningen való részvétel alapvetően nem befolyásolta az előlépés-elmaradás időbeli változását, a továbbiakban azt vizsgáljuk, hogy a kiválasztás fontos alapját képező összegző értékelés (neurális érték) vajon van-e befolyásoló hatással a vezetői előlépésekre (ill. azok elmaradására). Ehhez a Cox-regressziós elemzést alkalmazzuk, és első lépésben azt vizsgáljuk, hogy a neurális értéke önmagában befolyásolja-e a vezetői előlépést. Fontos újra megemlíteni, hogy a neurális értékeket centralizáltuk, ezért az átlagos neurális értékkel rendelkező centralizált értéke a továbbiakban 0 lett.

7.sz. ábra. A neurális értékekkel számolt Cox-regresszió

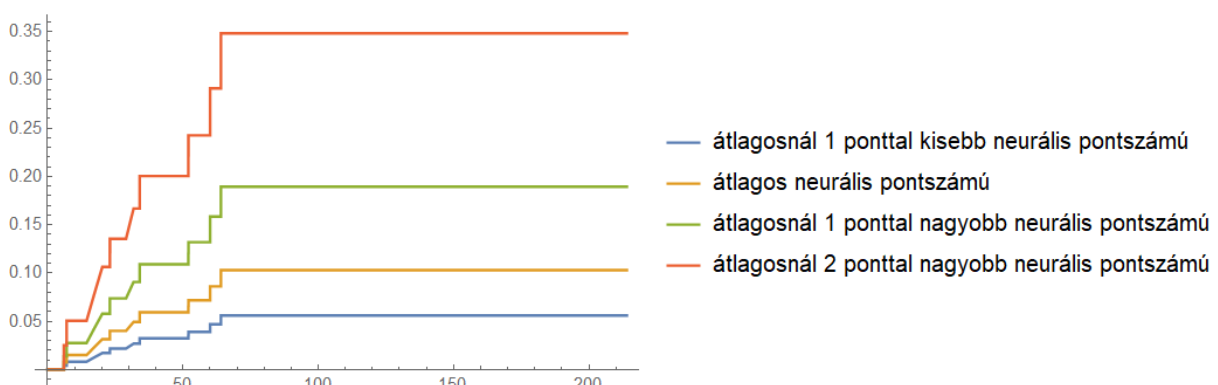
	Estimate	Standard Error	Relative Risk	Wald- χ^2	DF	P-Value
neur	0.609318	0.312457	1.83918	3.80283	1	0.0511661

	χ^2 -Statistic	DF	P-Value
Likelihood-Ratio	4.17146	1	0.0411103
Wald	3.80283	1	0.0511661
Score	3.95533	1	0.0467231

A 7. sz. ábra alapján mondhatjuk, hogy a neurális érték szignifikáns (ill. a határán van) hatással bír a vezetői előlépés-elmaradás időbeli változására. A "Relative Risk" értéke 1.83918, ami azt jelzi, hogy egységnyi neurális érték növekedés 83.8%-al megnöveli az előlépésének az esélyét (értsd: kumulált vezetői relatív-előlépés-esély).

A 8.sz. ábra illusztrálja a neurális pontszám hatását a relatív-előlépés-esély értékére, azaz nagyobb pontszám lényegesen megnöveli a kinevezés utáni előlépés esélyét. Ezáltal igazolja a kiválasztási eljárás alapvető értékének és magának a kiválasztási eljárásnak a hatékonyságát.

8.sz. ábra. A neurális érték hatása az előlépésre



Ahhoz, hogy teljes képet kaphassunk a neurális érték, a tréning, és a szervezet együttes hatásáról, a Cox-regressziós modellt bővítettük ezekkel a változókkal. A tréningen való részvétel, és a szervezet változókat nominális szintű változóknak tekintjük, ezért a modell eredményében a tréning esetében alapként a 0 érték szerepel, azaz, hogy azok csoportja, akik nem vettek részt a tréningen, a szervezet esetében pedig a BV kódú szervezet lett az a csoport, amihez a másik két csoport értékei viszonyulnak. A 8.sz. ábrán szerepelnek a becült paraméterek és azok szignifikancia szintjei, továbbá a null-modell szignifikancia vizsgálatára három statisztikai próba értékei és szignifikancia szintjei.

8.sz. ábra. A teljes Cox-regressziós modell paraméterei és azok szignifikancia szintjei

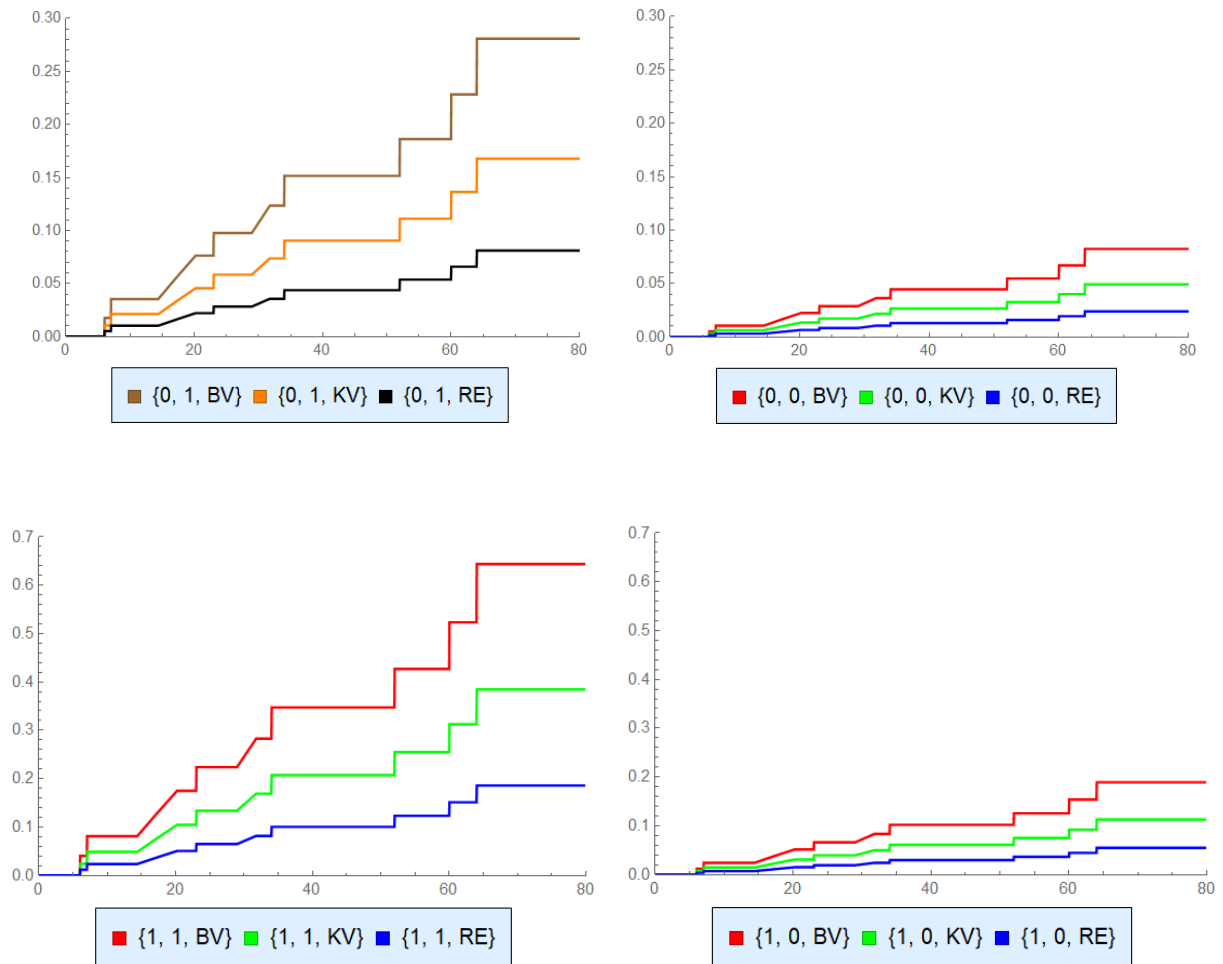
	Estimate	Standard Error	Relative Risk	Wald- χ^2	DF	P-Value
neur	0.829733	0.395122	2.29271	4.40974	1	0.0357342
veztrening[1.]	1.22613	1.058	3.40803	1.34308	1	0.246491
szerv[KV]	-0.515691	1.0311	0.597088	0.250137	1	0.616979
szerv[RE]	-1.2435	0.922892	0.288374	1.81546	1	0.177854

	χ^2 -Statistic	DF	P-Value
Likelihood-Ratio	7.97035	4	0.0926702
Wald	6.68916	4	0.153255
Score	7.07861	4	0.131792

A 8.sz. ábrán az eredmények mutatják, hogy a neurális pontszámnak szignifikáns hatása van (0.05 szinten szignifikáns), azaz a nagyobb értéket elérőknek jelentősen nő az esélye az előlépésre, ami megerősíti a kiválasztás hatékonyságát. A tréningen való részvétel 1.226-os értéke nem szignifikáns, ami azt jelenti, hogy ugyan a tréningen való részvétel növeli az előlépés esélyét a tréningen részt vevőknek azokkal szemben, akik nem vettek részt tréningen, de ez a növekmény nem szignifikáns. A szervezet esetében két paramétert kaptunk eredményül, a KV-re vonatkozóan -0.51, míg az RE-re vonatkozóan -1.24 a paraméter értéke. Ezek az értékek nem mutatnak szignifikáns eltérést az alapként tekintett BV-hez képest, ugyanakkor figyelemre méltó, hogy a paraméterek negatívak, azaz a KV-ben, ill. az RE-ben levő vezetők hátrányban vannak a BV-ben levőkhöz képest, sőt, az RE-ben levők a KV-ben levőkhöz is kevesebb eséllyel várhatják az előlépésüket.

A 9.sz. ábrán több speciális esetét mutatjuk be a teljes modellnek, változtatjuk a neurális értékeket, a tréningen való részvételt, ill. a szervezetet. Az ábrán magyarázatként például a következők {0, 0, "BV"}, {0, 0, "KV"}, {0, 0, "RE"}, vagy esetleg {0, 1, "BV"}, {0, 1, "KV"}, {0, 1, "RE"} lesznek megfelelő színkóddal ellátva. A „BV”, „KV”, „RE” a szervezeteket jelölik, a zárójelen belüli első szám a neurális értéket adja meg, a második pedig a tréningen való részvételt jelöli (0-ha nem vett részt, 1-ha részt vett). A neurális érték lehet 0-nál kisebb, és akár 1-nél nagyobb is, a nagyobb számok az átlagos értékhez képest nagyobb neurális értéket jelölnek, a negatív számok pedig az átlagos értékhez viszonyított alacsonyabb neurális értékre utal.

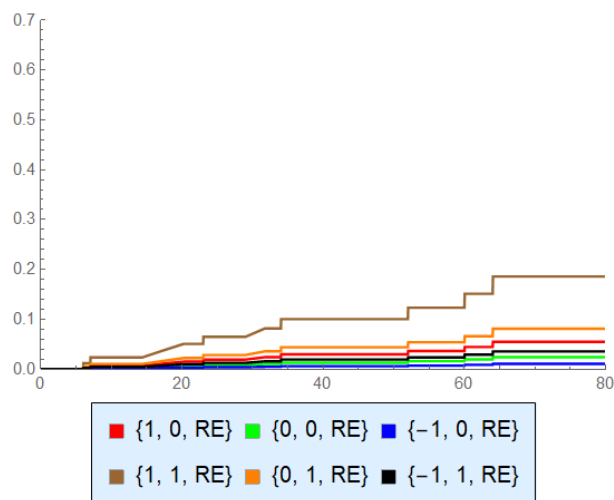
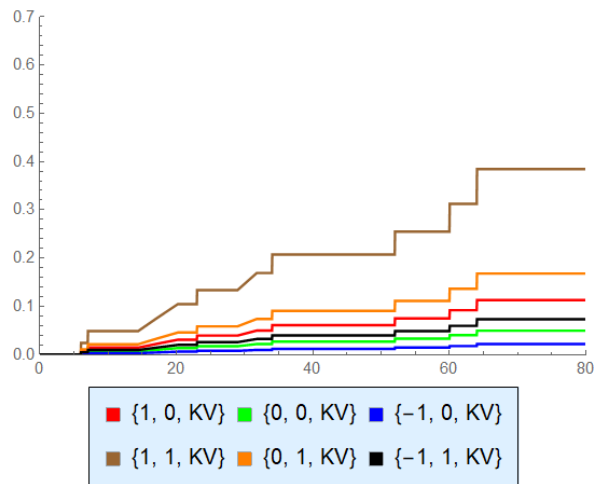
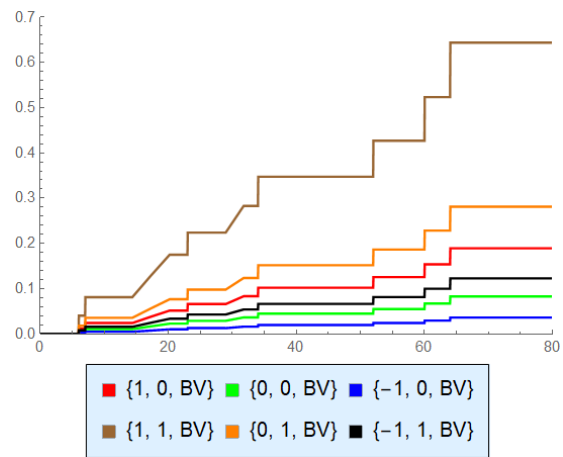
9.sz. ábra. A neurális érték, a tréningen való részvétel és a szervezet hatása az előlépés esélyére átlagos és átlagosnál 1-el nagyobb neurális értékű vezetők esetében (figyelem: a függőleges tengely maximuma eltérő)



A 10.sz. ábrán a modell becsült paraméterértékeknek (8.sz. ábra) megfelelően (és minden szervezetben egyöntetűen), jól látható, hogy a kiválasztás eredményét számszerűsítő összesített pontszám (neurális érték) jelentősen befolyásolja a vezető későbbi előlépésének az esélyét, ami a kiválasztás hatékonyságát igazolja. A legjobb eséllyel azok a vezetők nézhetnek a karrierjük elé, azaz a legnagyobb eséllyel lépnek magasabb pozícióba, akik magas neurális értéket kaptak a kiválasztás során, és emellett részt vettek vezetői kompetenciájukat fejlesztő tréningen. A legkisebb eséllyel pedig azok lépnek elő, akik alacsony neurális értéket értek el a kiválasztás során, és nem vettek részt tréningen.

Hasonlóan fontos észrevétel, hogy azonos paraméterű (neurális értékük azonos, és a tréningen való részvételük is azonos) vezetők között az előlépésre az esélyek sorrendje: BV > KV > RE. Ennek magyarázata lehet, ha valamilyen oknál fogva nagy a fluktuáció, vagy a szervezet vezetői állománya igényli a fiatalítást, vagy a szervezet bővítése is indokolhatja a vezetői előlépések „gyorsaságát”.

10.sz. ábra. A neurális érték, a tréningen való részvételnek a BV, KV, és RE szervezeten belüli hatása az relatív-előlépés-esélyére



4. A Cox-regresszió alkalmazása a vezetői „jelentős” jutalmat/elmaradást befolyásoló tényezők vizsgálatára

Ebben a fejezetben a vezetői kinevezés utáni „jelentős” jutalmazást vizsgáltuk, abból a feltételezésből kiindulva, hogy a „jelentős” jutalom a vezetői munka elismerésére utalhat. A kérdőívek és más visszajelzésekből arra következtettünk, hogy a jutalom nem feltétlen egységes a szervezeteken belül és között, ill. a jutalom akár személyenként is eltérő értelmezést kaphat. Van életkortól, állami eseményektől függő, és esetleg más jellegű jutalom, ami nem fedti a szándékunk szerinti „jelentős” jutalom fogalmát.

A 11.sz. ábrán a Cox-regressziós modell becsléseit, ill. a paraméterek szignifikancia szintjeit közöljük. Az eredmények alapján megállapíthatjuk, hogy nincs a neurális értéknek, a tréningnek hatása a jutalom esélyére, ugyanakkor a KV jutalmazási esély szignifikánsan eltér a BV jutalmazási esélyétől, mégpedig a becsült paraméter értéke negatív, ezért megállapíthatjuk, hogy a KV-ben alacsonyabb a jutalom esélye a BV-hez képest.

11.sz. ábra. A jutalomra vonatkozó teljes Cox-regressziós modell paraméterei, és azok szignifikancia szintjei

	Estimate	Standard Error	Relative Risk	Wald- χ^2	DF	P-Value
neur	-0.232783	0.161111	0.792326	2.08761	1	0.148498
veztrening[1.]	0.4243	0.422245	1.52852	1.00976	1	0.314961
szerv[KV]	-1.68695	0.842612	0.185084	4.00818	1	0.04528
szerv[RE]	0.394737	0.509108	1.48399	0.601167	1	0.438133

	χ^2 -Statistic	DF	P-Value
Likelihood-Ratio	14.9068	4	0.00489855
Wald	9.91933	4	0.0418086
Score	12.3195	4	0.015127

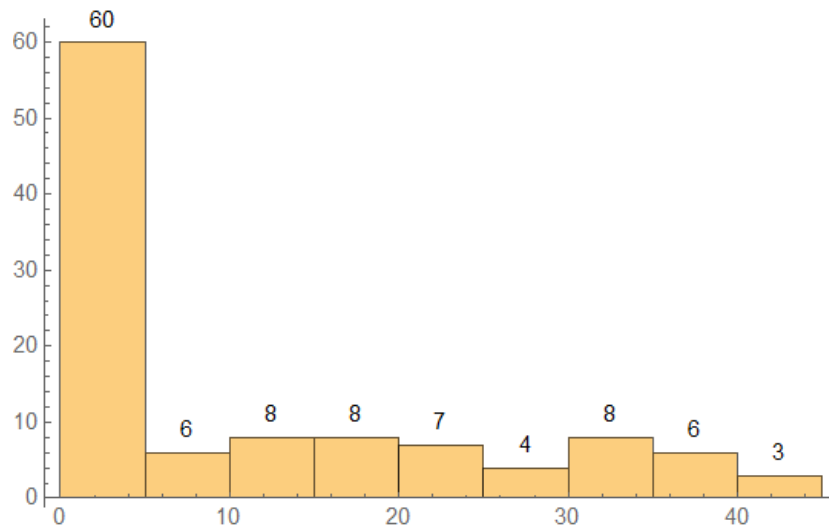
5. A Cox-regresszió alkalmazása a vezetői kinevezést/elmaradást befolyásoló tényezők vizsgálatára

Az adataink között szerepelt még a kiválasztáson való részvétel dátuma is, ami lehetővé teszi, hogy vizsgáljuk a kiválasztási eljárásban való részvétel és a kinevezés kapcsolatát. Ez az elemzés nem függ össze szorosan a kiválasztás hatékonyságával, hiszen a kiválasztási eljárásban való részvétel hivatalosan nem garantálja a vezetői kinevezést még a sikeresen szereplők számára sem, ráadásul a kiválasztás időpontja is függ a kiválasztás szervezésétől. Ugyanakkor tanulságos lehet annak vizsgálata, hogy a kiválasztási eljárásban való részvételt követően a vezetői kinevezés mikor következik be, és a kiválasztásban való sikeresség (magas neurális érték), ill. a szervezeti háttér milyen befolyásoló/módosító hatást gyakorolhat a vezetői kinevezés esélyére.

Hasonlóan a korábbi elemzésekhez, meghatároztuk a kiválasztás időpontjától a kinevezésig eltelt időtartamot (**kinevezeshet**, most is hetekben számoltunk), és azoknál, akik nem kaptak kinevezést, a záró dátum szerepelt, mint végső dátum.

A 12.sz. ábrán a kinevezeshet változó gyakorisági eloszlásának egy szeletét ábrázoltuk, a teljes tartományban vannak még elszórtan gyakorisági adatok sokkal nagyonn időtertamokra is, de csak elvétve, és azok ábrázolása zavaróan összenyomta volna az ábrának az igazán informatív részét. Jól látható, hogy a minta egy jelentős részében, a kiválasztási eljárás után viszonylag rövid időn belül került sor a vezetői kinevezésre.

12.sz. ábra. Az **kinevezeshet** változó gyakorisági eloszlása



A 13.sz. ábrán a kinevezés idejére befolyással bírható neurális értéket és a szervezetet illesztettük be a Cox-regressziós modellbe, és a kapott eredmények azt mutatják, hogy a neurális érték (pozitív) és a szervezet szignifikáns hatást gyakorol a kinevezés esélyére. Látható, hogy a BV-hez viszonyítva, RE-ben közel azonos arányban, míg a KV-ban lényegesen nagyobb eséllyel kerülhet sor vezetői kinevezésre (az előlépések vizsgálatakor ennek a tendenciának az ellenkezője volt megfigyelhető, bár nem volt szignifikáns).

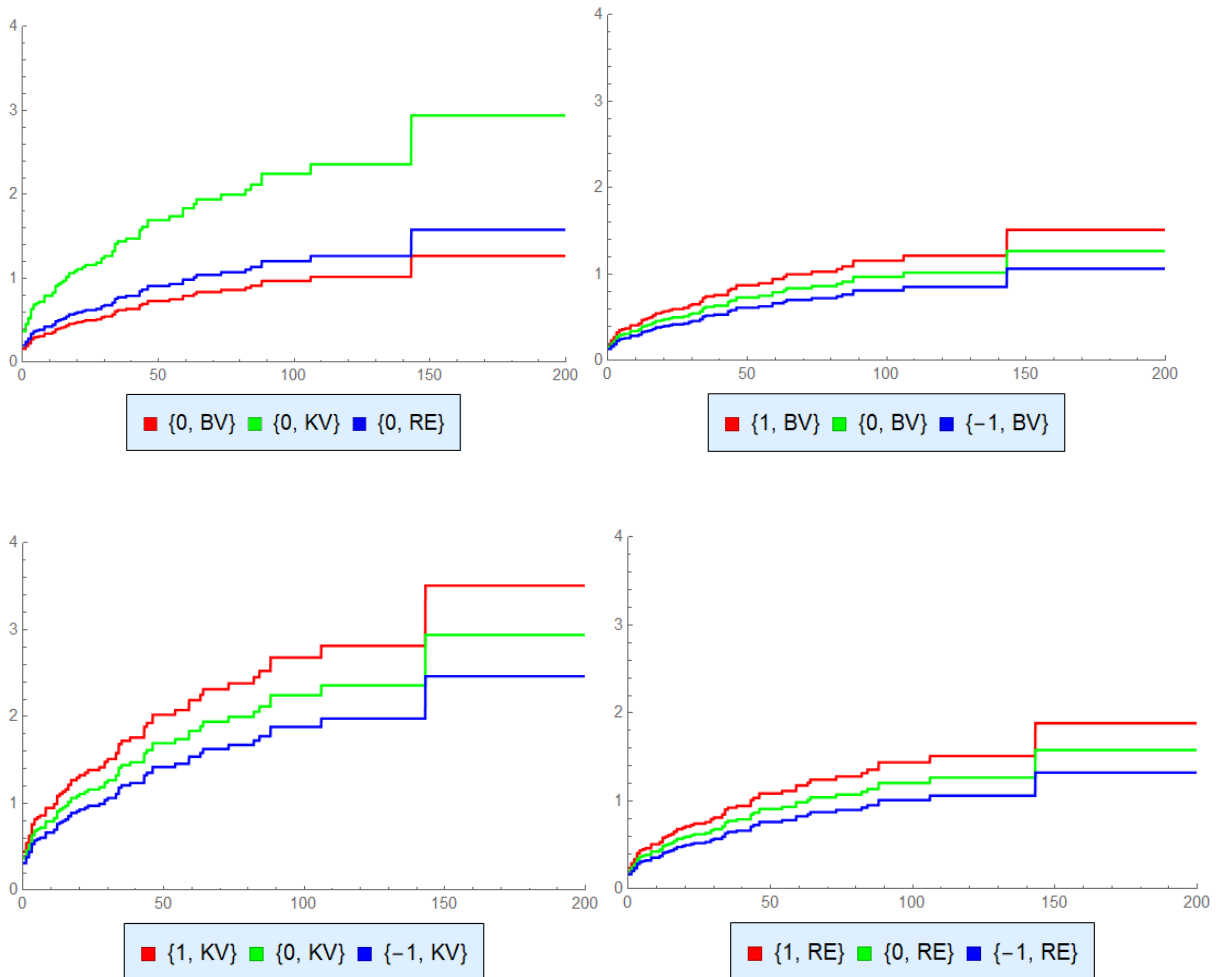
13.sz. ábra. A kinevezésre vonatkozó teljes Cox-regressziós modell paramétereit, és azok szignifikancia szintjeit

	Estimate	Standard Error	Relative Risk	Wald- χ^2	DF	P-Value
neur	0.17663	0.0851824	1.19319	4.29963	1	0.0381207
szerv[KV]	0.840261	0.289921	2.31697	8.39983	1	0.00375257
szerv[RE]	0.218533	0.268356	1.24425	0.663148	1	0.415451

	χ^2 -Statistic	DF	P-Value
Likelihood-Ratio	14.6545	3	0.00213704
Wald	14.2226	3	0.00261732
Score	14.7465	3	0.00204666

A 14.sz. ábrán a Cox-regressziós paramétereknek megfelelő rész-ábrákat láthatunk, melyek jól illusztrálják a neurális érték és a szervezet hatását a kinevezés esélyére.

14.sz. ábra. A neurális érték és a szervezet hatása a kinevezés esélyére átlagos és átlagosnál 1-el nagyobb, ill. 1-el kisebb neurális értékű vezetők esetében.



Összefoglalás

A vizsgálatunk alapján megállapítható, hogy a kiválasztási eljárás összegző értékelése (neurális érték) jelentős hatással bír az előlépés esélyére, ami igazolja a kiválasztás hatékonyságát. A jutalom esetében nem találtunk hasonló szignifikáns hatást, amit indokolhat az önkéntes adatszolgáltatás esetében a "jelentős" jutalom fogalmának esetleges/változatos értelmezése. Vizsgáltuk még a kiválasztás neurális értékének a hatását a kinevezésre, ami szintén jelentősnek bizonyult, és ezt a hatást a kiválasztás hatékonyságának közvetett igazolásának tekinthetjük. Fontos kiemelni, hogy a szervezetek szerepe is megjelenik az előlépés és a kinevezés esélyének vizsgálatakor, mint befolyásoló tényező, azaz a szervezetekben eltérő eséllyel történik a kinevezés és az előlépés.