

Többváltozós statisztika, regressziós eljárások (BMNPS07600M)

Készítette: Soltész-Várhelyi Klára

Összetettebb regressziós modellek a gyakorlatban

Kategoriális változók regresszióban

Dummy változók

- Adatfájl: tobbval04_regresszio_koncertjegy.sav
 - Szeretnénk vizsgálni a zenei stílus hatását az eladott koncertjegyre, de a változó kategoriális, a lineáris regresszióban nem behelyezhető. Megoldás: dummy változók
- Dummy-kódolás:
 - kategoriális változó szétbontása több dichotóm változóra.
 - Létrehozunk egy rock, metal, pop változót

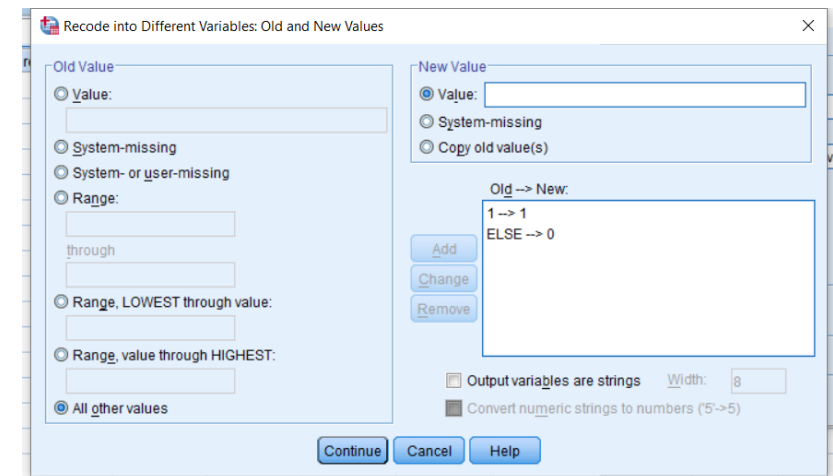
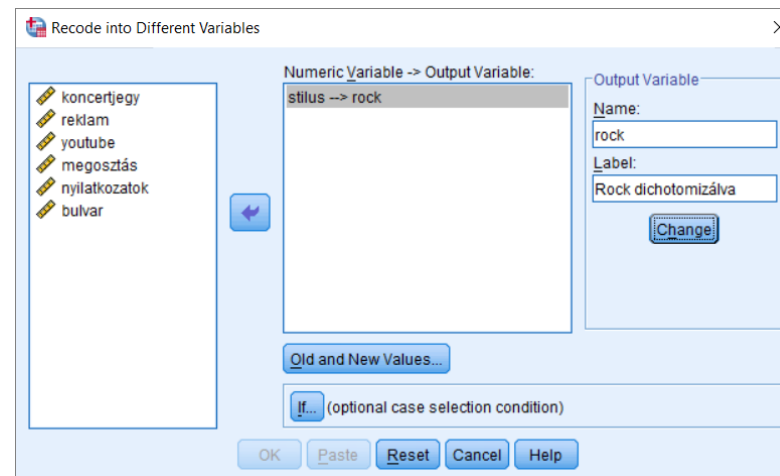
stilus	->	rock
1		1
else		0

stilus	->	metal
2		1
else		0

stilus	->	pop
3		1
else		0

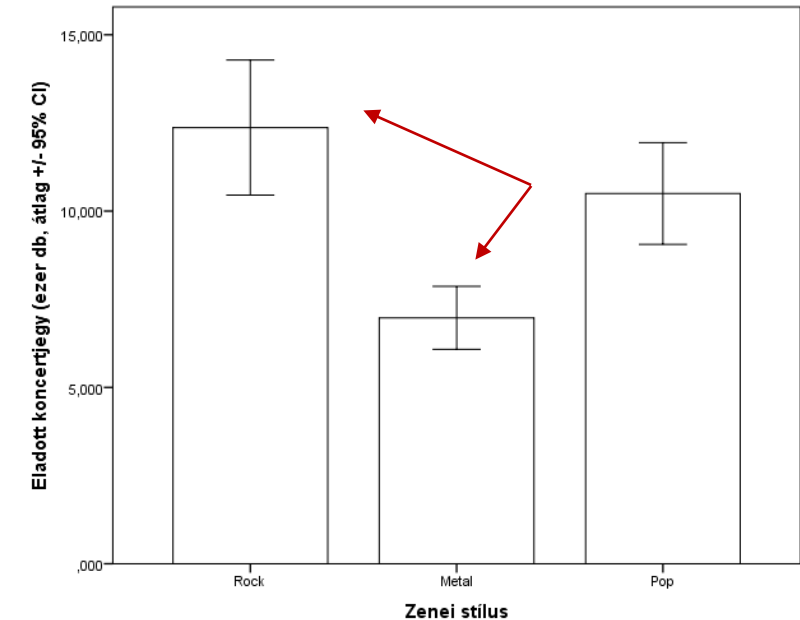
stilus	rock	metal	pop
1	1	0	0
2	0	1	0
3	0	0	1
2	0	1	0
Stílus: 1=rock, 2=metal, 3=pop			

- Recode into different Variable
példa a rock változó létrehozására



Dummy változók

- **A három Dummyból csak kettő szükséges**, a harmadik már redundáns információt tartalmaz (ha egy zenekar nem rock és nem metal, akkor csak pop lehet), ezért a regresszióba nem kerül be. Kérdés, hogy melyik dummyt hagyjuk ki?
- Lineáris regresszió – kimeneti változó a koncertjegy, a modell első blokkjába a reklámba fektetett összeg, második blokkjába a rock és metal dichotóm változók kerülnek.
- Az ANOVA tábla alapján mindkét modell szignifikáns. A zenei stílus modellbe emelése 60,8%-ról 69,6%-ra növelte a megmagyarázott varianciát, és ez egy szignifikáns növekedés.



Model Summary

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate	Change Statistics				
					R Square Change	F Change	df1	df2	Sig. F Change
1	,780 ^a	,608	,601	2,309072	,608	88,447	1	57	,000
2	,834 ^b	,696	,679	2,071500	,088	7,912	2	55	,001

a. Predictors: (Constant), Reklámba fektetett összeg (millió Forint)

b. Predictors: (Constant), Reklámba fektetett összeg (millió Forint), Rock dichotomizálva, Metal dichotomizálva

ANOVA^a

Model		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
1	Regression	471,583	1	471,583	88,45	,000 ^b
	Residual	303,913	57	5,332		
	Total	775,496	58			
2	Regression	539,485	3	179,828	41,91	,000 ^c
	Residual	236,011	55	4,291		
	Total	775,496	58			

a. Dependent Variable: Eladott koncertjegy (ezer db)

b. Predictors: (Constant), Reklámba fektetett összeg (millió Forint)

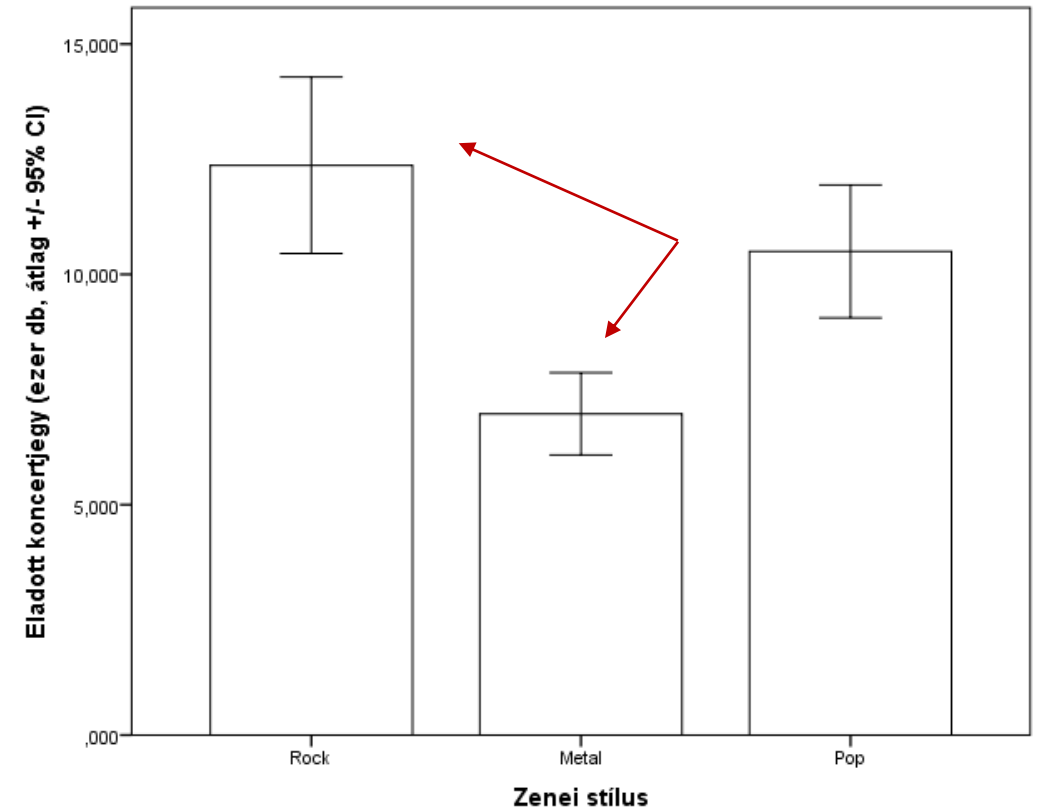
c. Predictors: (Constant), Reklámba fektetett összeg (millió Forint), Zenei stílus, Rock dichotomizálva

- A reklám hatása továbbra is szignifikáns, pozitív.
- Zenei stílus hatását felbontva látjuk:
 - A rock hatása nem szignifikáns – tehát a rock koncertek nem növelik meg a nézőszámot a másik kettőhöz képest.
 - A metal koncertek hatása szignifikáns és negatív, tehát a metal koncertekre kevesebben mennek el, mint a másik kettőre.

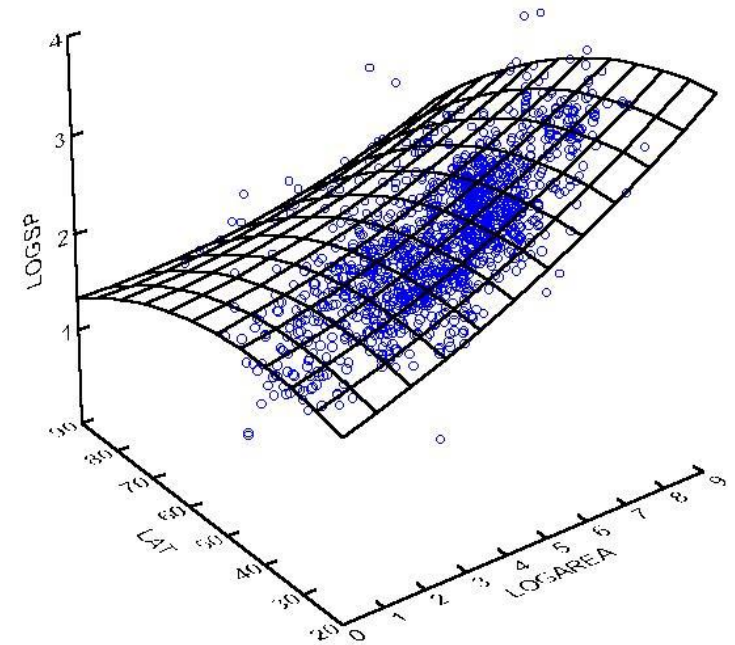
Coefficients^a

Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.
		B	Std. Error	Beta		
1	(Constant)	4,983	,565		8,817	,000
	Reklámba fektetett összeg (millió Forint)	,502	,053	,780	9,405	,000
2	(Constant)	6,683	,745		8,969	,000
	Reklámba fektetett összeg (millió Forint)	,395	,055	,613	7,122	,000
	Rock dichotomizálva	,648	,742	,081	,874	,386
	Metal dichotomizálva	-2,098	,688	-,287	-3,049	,004

a. Dependent Variable: Eladott koncertjegy (ezer db)

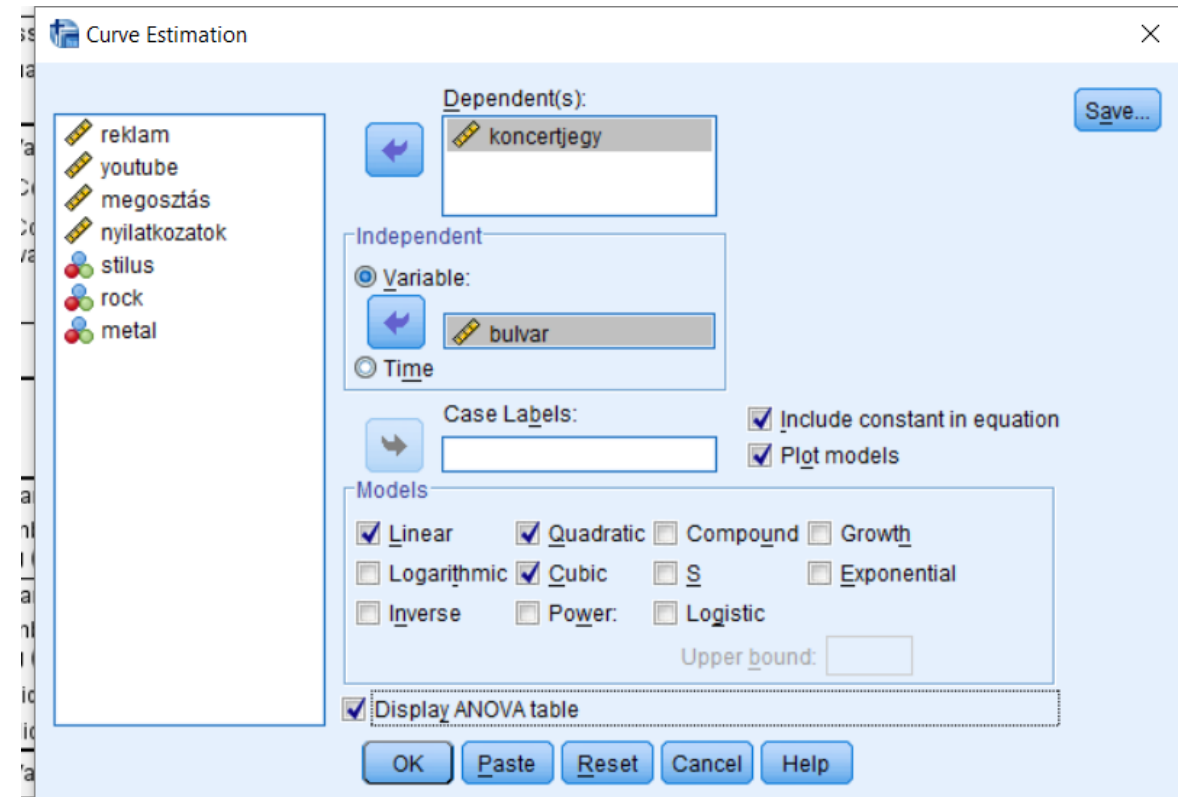
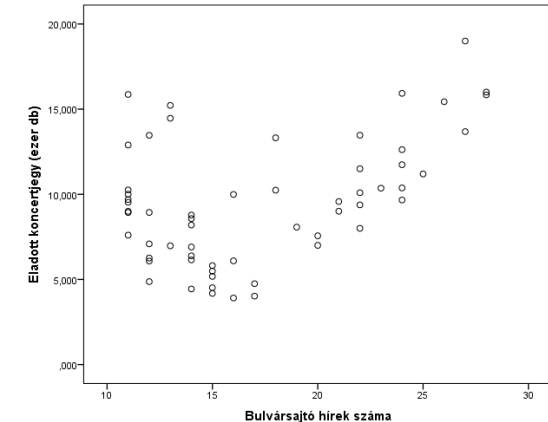


Nem-lineáris regresszió



Nem-lineáris regresszió

- Adatfájl: tobbval04_regresszio_koncertjegy.sav
 - A bulvár hírek és eladott koncertjegyek kapcsolatára pontdiagrammal ránézünk, és látjuk, hogy a bulvár hírek lineáris regresszió nem tehető be prediktorként, mert nem lineáris a kimeneti változóval való kapcsolata
- Helyette **görbeillesztés**:
 - Analyze/Regression/Curve estimation
- A lineáris modellt mindig érdemes kikérni, mert az a legegyszerűbb, ha már az is elég jól illeszkedik, ne válasszunk bonyolultabban
- Olyan görbé(ke)t válasszunk, mely várhatóan jól illeszkednek majd a pontfelhőre. A jellegzetes görbe alakokat az előadás ppt-je tartalmazza.
 - Most a Lineárison kívül a Kvadratikus és Kubikus görbét választottuk.
- Az ANOVA táblát is kérjük ki, mert a görbeillesztés önmagában csak az R^2 -eket mutatja meg!



Nem-lineáris regresszió

- Lineáris:
 - Értelmezése ugyanúgy történik mint egyébként
 - Lineáris modellel a variancia 21,5%-át lehet megmagyarázni, a modell szignifikáns

Model Summary

R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate
,464	,215	,201	3,268

The independent variable is Bulvársajtó hírek száma.

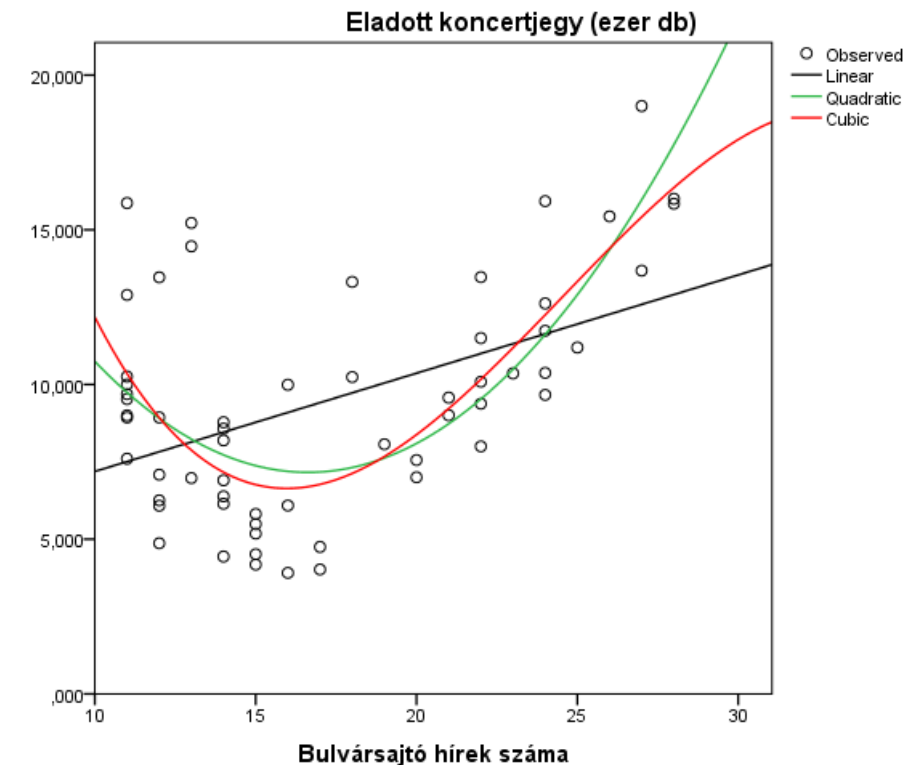
ANOVA

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Regression	166,769	1	166,769	15,616	,000
Residual	608,727	57	10,679		
Total	775,496	58			

The independent variable is Bulvársajtó hírek száma.

Coefficients

	Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.
	B	Std. Error	Beta		
Bulvársajtó hírek száma	,318	,080	,464	3,952	,000
(Constant)	4,015	1,448		2,774	,007



Nem-lineáris regresszió

- Kvadratikus:

- A kvadratikus modellel a variancia 48,4%-át lehet megmagyarázni, a modell szignifikáns.
- Az egyenlet három együtthatót tartalmaz, a konstans mellett az egyszeres és a négyzetes tagot
 - $Y_{\text{pred}} = b_0 + \text{b1}*\text{bulvár} + \text{b2}*\text{bulvár}^2$ (ez utóbbi a táblázatban bulvár **2)
- A lineáris és a négyzetes tag együtthatója is szignifikáns

Model Summary

R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate
,696	,484	,466	2,673

The independent variable is Bulvársajtó hírek száma.

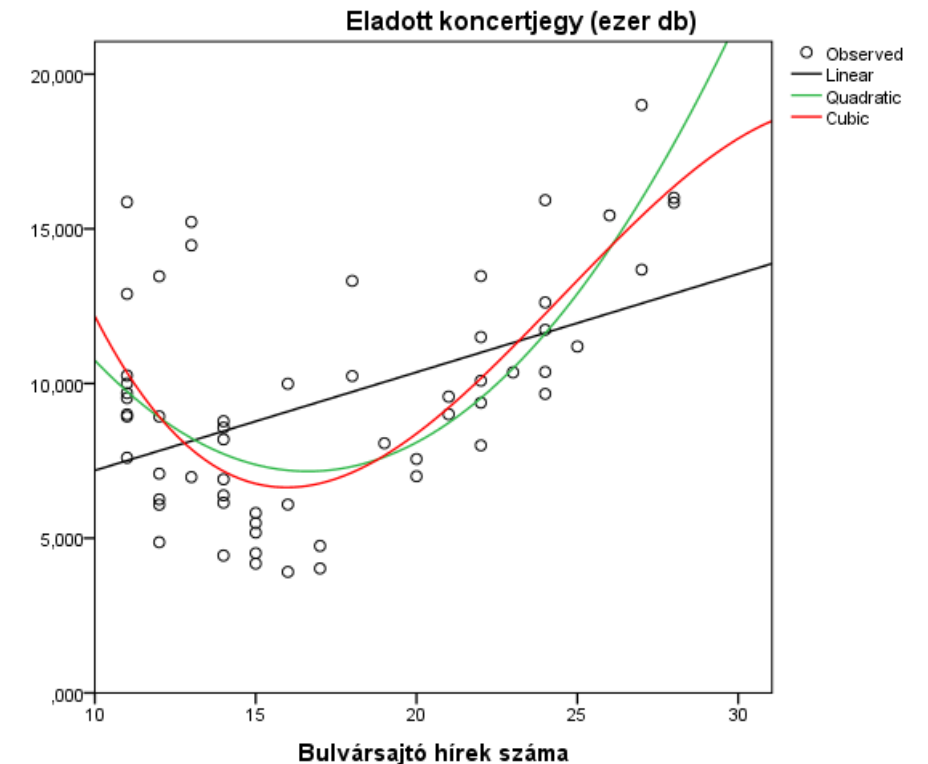
ANOVA

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Regression	375,346	2	187,673	26,264	,000
Residual	400,149	56	7,146		
Total	775,496	58			

The independent variable is Bulvársajtó hírek száma.

Coefficients

	Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.
	B	Std. Error	Beta		
Bulvársajtó hírek száma	-2,718	,566	-3,969	-4,805	,000
Bulvársajtó hírek száma ** 2	,082	,015	4,463	5,403	,000
(Constant)	29,745	4,907		6,061	,000



Nem-lineáris regresszió

- Kubikus:

- A kubikus modellel a variancia 50,8%-át lehet megmagyarázni, a modell szignifikáns.
- A lineáris és a négyzetes tag együttthatója szignifikáns, a köbös tagé azonban nem, ergo a köbös tag nem tesz hozzá szignifikánsan a modellhez, nem érdemes ilyen bonyolultságú modellt használni

Model Summary

R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate
,713	,508	,482	2,633

The independent variable is Bulvársajtó hírek száma.

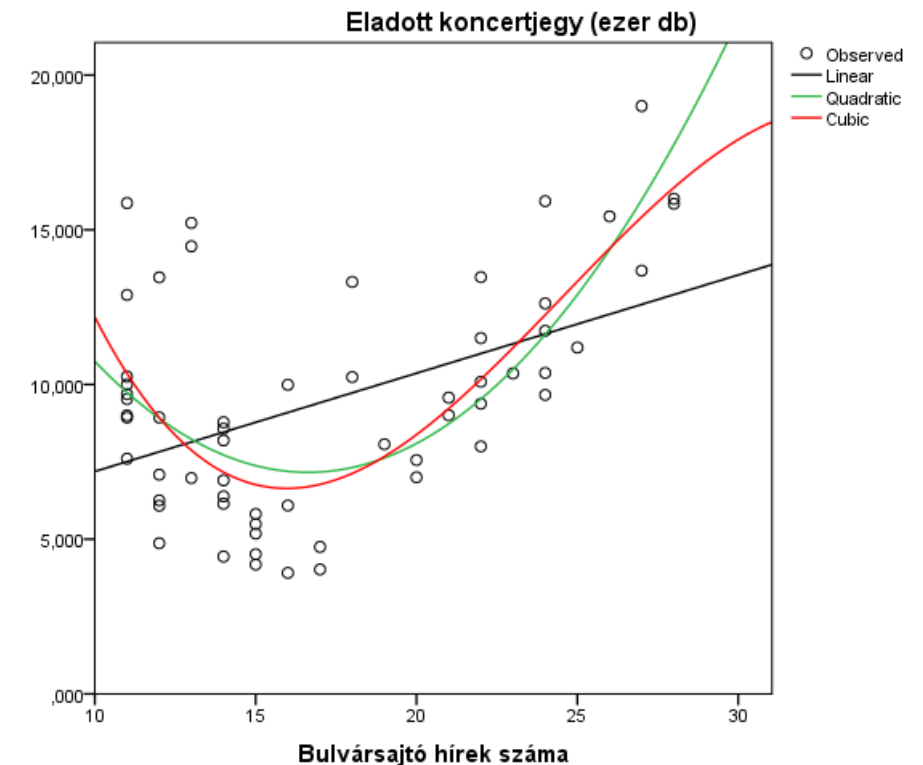
ANOVA

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Regression	394,297	3	131,432	18,963	,000
Residual	381,198	55	6,931		
Total	775,496	58			

The independent variable is Bulvársajtó hírek száma.

Coefficients

	Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.
	B	Std. Error	Beta		
Bulvársajtó hírek száma	-7,803	3,126	-.11,396	-2,497	,016
Bulvársajtó hírek száma ** 2	,362	,170	.19,788	2,127	,038
Bulvársajtó hírek száma ** 3	-,005	,003	-.7,996	-1,654	,104
(Constant)	58,890	18,276		3,222	,002



PROCESS

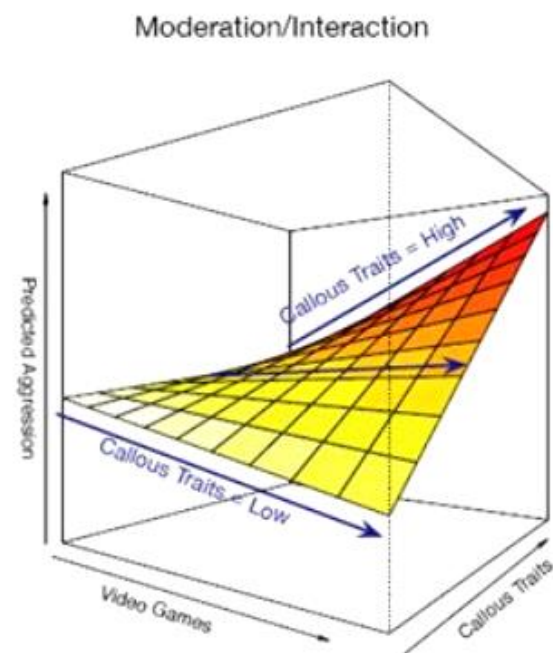
***** DIRECT AND INDIRECT EFFECTS *****									
		X		lonely					
		Effect		SE		t		p	
Direct effect of X on Y		-.2457		.1539		-1.5968		.1132	
Conditional indirect effect(s) of X on Y at values of the moderator(s)								LLCI	
Mediator								ULCI	
ptsd		lonely		-.9456				-.5507	
ptsd				-.8028				.0593	
ptsd				-.2314					
ptsd				.6258					
ptsd				1.0544					
		Effect		Boot SE		BootLLCI		BootULCI	
		-.0435		.0537		-.2155		.0183	
		-.0325		.0486		-.1903		.0238	
		.0114		.0364		-.0512			
		.0774		.0537					
		.1103							

- A **PROCESS**-ről a hivatalos weboldal alapján (<http://processmacro.org>):
 - A PROCESS modult Andrew F. Hayes írta
 - Egyszerű SPSS-be és SAS-ba integrálható modul mellyel statisztikailag tesztelhető a mediáció, moderáció és a feltételes folyamatelemzés.
 - A PROCESS működése a The Guilford Press által kiadott Introduction to Mediation, Moderation, and Conditional Process Analysis című könyvben került dokumentálásra.
- A PROCESS működése:
 - OLS (egyszerű négyzetes összegek) vagy logisztikus regresszió alapú útvonalelemzés módszereit használja az egyszerű és többszörös mediáló elemzésekben a direkt és indirekt hatások nagyságának becslésére, valamint a moderáció modellekben a kétszeres és háromszoros interakciók tesztelésére.
 - Bootstrap és Monte Carlo konfidencia intervallumok segítik az indirekt hatás nagyságának becslését és a különböző hatásnagyságok számolását.
 - Lehetséges több mediáló, és több moderáló változó hatásának vizsgálata, valamint ez utóbbi esetben a moderáló hatások interakciójának vizsgálata. Lehetséges dichotóm kimeneti változó használata.

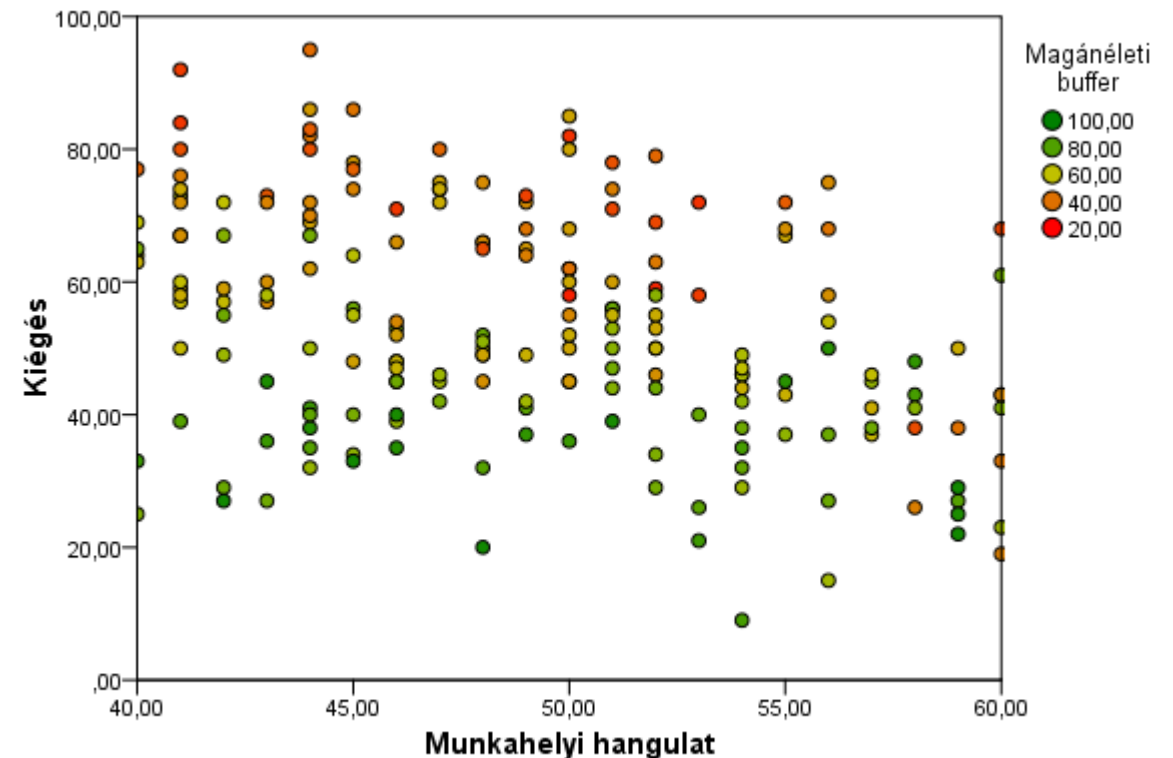


- Töltsd le a weblapról a PROCESS-t tartalmazó tömörített mappát, és csomagold ki!
- A telepítéshez segítség a mappában található dialoginstall.pdf-ben.
- Röviden leírom itt is:
 - SPSS 23 és korábbi verzióban
 - Az SPSS-ben az Utilities / Custom Dialogs / Install custom dialogs-on belül keresd meg a kicsomagolt mappát, és azon belül a process.spd fájlt
 - SPSS 24 –ben
 - Extension / Utilities / Install custom dialogs-on belül keresd meg a kicsomagolt mappát, és azon belül a process.spd fájlt
 - Ha sikerült a telepítés, az Analyze / Regression / -ön belül megtalálod a PROCESS menüpontot

Moderáló hatások



- Adatbázis: tobbval04_regresszio_kieges.sav
- Modell:
 - A munkahelyi hangulat negatív kapcsolatban áll a kiégéssel
 - A magánéleti tartalék moderálja ezt a kapcsolatot, a jó magánéleti háttérrel rendelkező személyeknél egy konfliktusos munkahely kisebb mértékben vezet kiégéshez, mint olyan személyeknél, akik nem rendelkeznek magánéleti tartalékokkal, tehát a magánéleti tartalék egyfajta protektív faktorként működik.
 - Együtthatók szintjén ez azt jelenti, hogy alacsony magánéleti tartalék esetén meredekebb lesz a regressziós egyenes, mint magas tartalék esetén.



- Analyze / Regression / PROCESS

Kimeneti változó

Prediktor változó

Moderáló változó(k)

A változónevek max. 8 karakter
hosszúak lehetnek!!!

A moderáció az 1-es számú
elemzés

PROCESS Bootstrappinggel
számol, 5000 minta általában jó.

A Bootstrapping mindig bias
korrigáltan történik

PROCESS Procedure for SPSS, written by Andrew F. Hayes (www.afhayes.com)

Data File Variables: stresz

Outcome Variable (Y): kiegés

Independent Variable (X): hangulat

M Variable(s): magan

Model Number: 1

Bootstrapping for indirect effects

Bootstrap Samples: 5000

Bootstrap CI method: ☐ Percentile ☒ Bias Corrected

Confidence level for confidence intervals: 95%

Covariate(s) in model(s) of...: ☒ ...both M and Y ☐ ...M only ☐ ...Y only

Copyright 2016 by Andrew F. Hayes

Do not use the PASTE button.

OK Paste Reset Cancel Help

A változók értékét úgy tolja el,
hogy a mintaátlag nullára essen.
A b-értékek becsléséhez fontos

PROCESS Options

☒ Mean center for products

☐ Heteroscedasticity-consistent SEs

☒ OLS/ML confidence intervals

☐ Generate data for plotting (model 1, 2, and 3 only)

☐ Effect size (models 4 and 6)

☐ Sobel test (model 4 only)

☐ Total effect model (models 4 and 6 only)

☐ Compare indirect effects (models 4 and 6 only)

☐ Print model coefficient covariance matrix

Decimal places in output: 4

Continue Cancel

Moderáló hatás

A modell felépítését látjuk (egy hasonló táblát a hagyományos regresszióban is kapunk) A modell 1-es, tehát moderációt vizsgálunk.

Az elemszám 200 fő

Ez egy többszörös regresszió, ahol a kimeneti változó a kiégés, a prediktorok a hangulat, a magánélet, és a kettő interakciója (int_1)

A **Model Summary** tartalmazza az R2 értéket és az ANOVA táblát. A modell által a megmagyarázott variancia 61%, és az ANOVA tábla alapján ez a modell szignifikáns, $F(3, 196) = 102.2045$ $p < .001$

```
*****
Model = 1
  Y = kieges
  X = hangulat
  M = magan

Sample size
      200

*****
Outcome: kieges

Model Summary
      R      R-sq      MSE      F      df1      df2      p
      ,7810      ,6100    115,6419    102,2045      3,0000    196,0000      ,0000

Model
      coeff      se      t      p      LLCI      ULCI
constant    53,1706      ,7612    69,8551      ,0000    51,6695    54,6717
magan        -,6524      ,0434   -15,0389      ,0000     -,7380     -,5669
hangulat     -1,1041      ,1352    -8,1656      ,0000    -1,3708     -,8374
int_1         ,0318      ,0075     4,2582      ,0000     ,0171     ,0465

Product terms key:

int_1  hangulat  X  magan

R-square increase due to interaction(s):

      R2-chng      F      df1      df2      p
int_1      ,0361    18,1323     1,0000    196,0000      ,0000
```

Az ezt követő táblázat a lineáris regresszióból ismert koefficiens táblázat. A B értékeket a PROCESS coeff-nek nevezi.

A magánélet hatása szignifikáns, és a hozzá tartozó meredekség (B-érték) negatív, tehát minél nagyobb valaki magánéleti tartaléka annál kevésbé ég ki

A hangulat hatása is szignifikáns, és a hozzá tartozó meredekség szintén negatív, tehát minél jobb a munkahelyi hangulat, annál kevésbé égnek ki az emberek.

A legfontosabb, hogy az interakció is szignifikáns, tehát nem ugyanolyan mértékben hat a munkahelyi hangulat a különböző magánéleti tartalékkal rendelkező személyekre.

Az interakcióra kapunk egy R²-change vizsgálatot is. Azzal, hogy az interakciót beemeltük a modellbe, 3.61%-kal növekedett a megmagyarázott variancia, és ez szignifikáns növekedés $F(1, 196) = 18.1323$ $p < .001$

```
*****
Model = 1
  Y = kiegés
  X = hangulat
  M = magan

Sample size
    200

*****
Outcome: kiegés

Model Summary
      R      R-sq      MSE      F      df1      df2      p
    ,7810    ,6100   115,6419   102,2045    3,0000   196,0000    ,0000

Model
      coeff      se      t      p      LLCI      ULCI
constant  53,1706    ,7612   69,8551    ,0000    51,6695    54,6717
magan     -,6524    ,0434  -15,0389    ,0000    -,7380    -,5669
hangulat  -1,1041    ,1352   -8,1656    ,0000   -1,3708   -,8374
int_1      ,0318    ,0075    4,2582    ,0000    ,0171    ,0465

Product terms key:

int_1  hangulat  X  magan

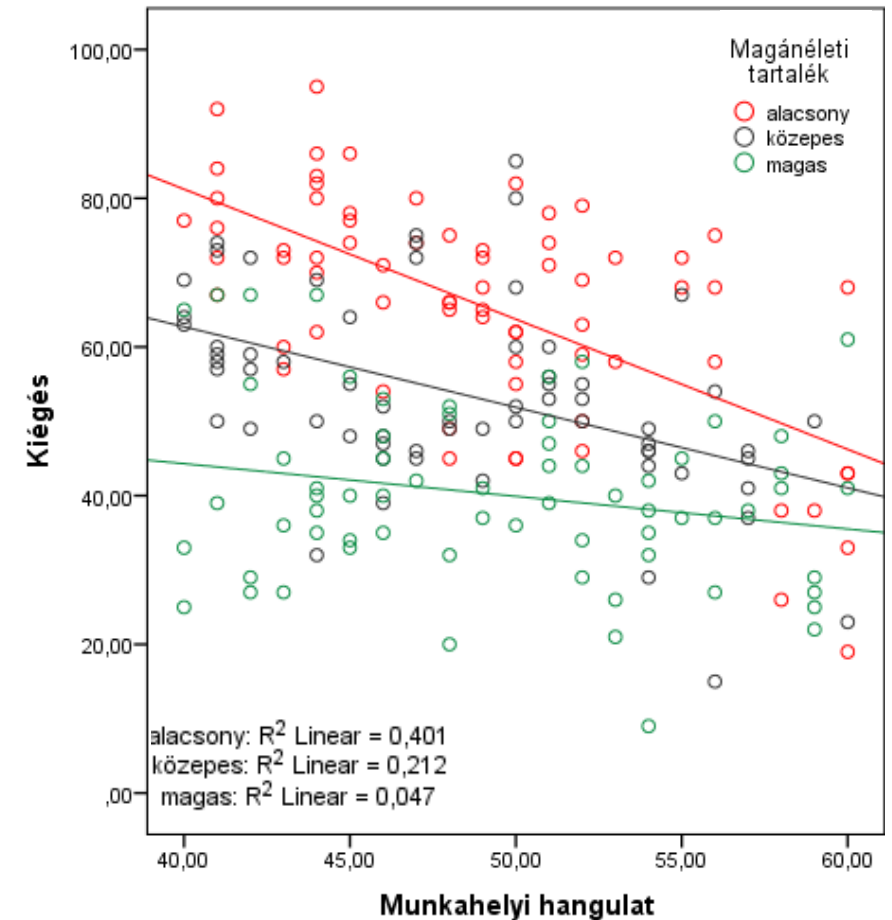
R-square increase due to interaction(s):
      R2-chnng      F      df1      df2      p
int_1      ,0361   18,1323    1,0000   196,0000    ,0000

```

- A szignifikáns moderáló hatásból (interakcióból) látjuk, hogy a magánéleti tartalék befolyással van a munkahelyi kapcsolat kiégésre tett hatását. Kérdés, hogy milyen irányban történik ez.
 - 1) Az értelmezéshez használható a korábban látott színátmenetes diagram, de az nehezen olvasható.
 - 2) Elég jó megoldás, ha a folytonos moderáló változót felosztjuk három körülbelül egyenlő méretű csoportra (azokra, akiknek a magánéleti tartaléka alacsony, azokra, akiknek közepes, és azokra, akiknek magas), majd ezeket a csoportokat külön színnel jelenítjük meg a pontdiagrammon.
 - A moderáló változó három részre bontása
 - Analyze / Descriptive / Frequencies / Statistics / Cut point beállítjuk, hogy 3 részre szeretnénk bontani a mintát. Az Outputból látszik, hogy az alacsony magánéleti tartalékkal rendelkező csoport 49 pont alatt van, a közepes 49 és 67 pont között, a magas 67 pont felett
 - Transform / Recode into Different Variable segítségével újrakódoljuk a magánélet változót egy új *magan3* nevű változóba, ahol a 0-49-ig terjedő értékekhez 1-est rendelünk, ők lesznek az alacsony tartalékú személyek, 49-67-hez 2-est (közepes tartalékú személyek), 67-100-ig 3-ast (magas tartalékú személyek)
 - Az itt tárgyalt menüpontok használatának leírása a spssalapok pdf-ben megnézhető

Statistics		
Magánéleti buffer		
N	Valid	200
	Missing	0
Percentiles	33,33333333	49,0000
	66,66666667	67,0000

- Az így kapott csoportosító változót a hangulat és kiégés kapcsolatát bemutató pontdiagramra színként (markerként) helyezzük fel.
- A kapott színes pontdiagramra csoportonként felhelyezhetjük a regressziós egyenest, ha megnyitjuk a diagramot szerkesztésre, és az Elements / Fit line at Subgroups-ot kérjük.
- Jó munkahelyi hangulat esetén a három csoport nem különül el egymástól, mindháromban alacsony a kiégés mértéke.
- Rossz munkahelyi hangulat esetén a magas magánéleti tartalékkal rendelkező személynél még mindig alacsony a kiégés mértéke, az alacsony tartalékkal rendelkezőknél viszont megnövekedett.
- Ha valakinek magas magánéleti tartaléka van, akkor a munkahelyi hangulat nem befolyásolja lényegesen a személy kiégését, a tartalék egyfajta protektív faktorként működik.
- Ha valakinek nincsenek magánéleti tartalékai, akkor viszont érzékeny lesz a munkahelyi hangulatra, és rossz hangulat esetén könnyebben ég ki.



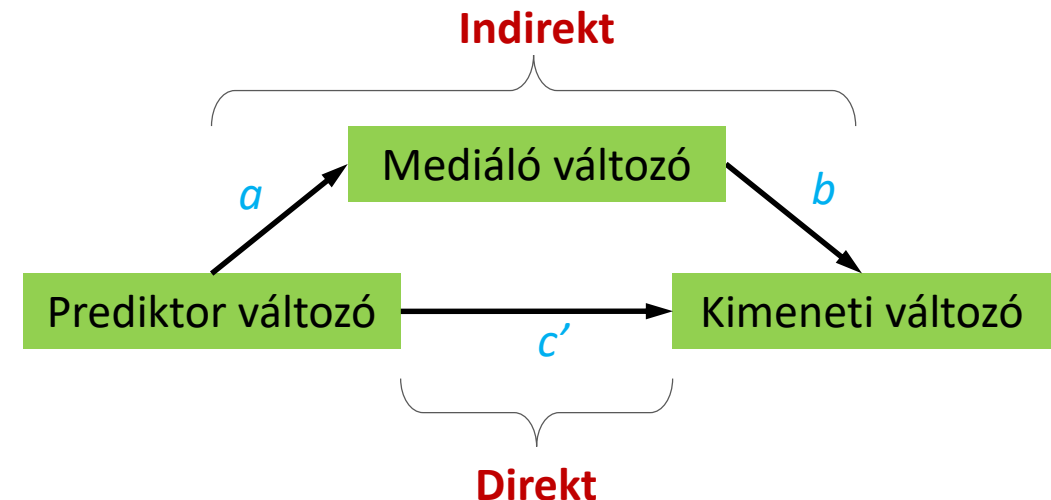
Mediáló hatások

- Az feltételezem, hogy a munkahelyi hangulat és kiégés kapcsolata nem közvetlen, hanem egy mediáló tényezőn, a stresszen keresztül indirekten (közvetetten) valósul meg, tehát a munkahelyi konfliktusok megnövelik a dolgozók stressz szintjét, mely hosszútávon kiégéshez vezet.
 - Ehhez négy dolgot kell ellenőrizni.
 - A hangulattól bejósolható-e a kiégés (a prediktorból a kimeneti változó, c útvonal)
 - A hangulattól bejósolható-e a stressz (a prediktorból a mediáló változó, a útvonal)
 - A hangulattól és a stresszből bejósolható-e a kiégés (többszörös regresszió a prediktor és mediáló változó illetve a kimeneti változó kapcsolatára (c' és b útvonal)).
 - A mediáló változó „elviszi-e a hátán” a prediktor és kimeneti változó kapcsolatát, tehát a többszörös regresszióban a prediktorhoz tartozó együttható gyengébb lesz-e, mint az egyszerű regresszióban volt (c' kisebb-e, mint c)

Egyszerű lineáris regresszió prediktor és kimeneti változó között



Mediációt tartalmazó többszörös regressziós modell



- Analyze / Regression / PROCESS

Kimeneti változó

Prediktor változó

Moderáló változó(k)

A változónevek max. 8 karakter
hosszúak lehetnek!!!

A mediáció a 4-es számú
elemzés

PROCESS Bootstrappinggel
számol, 5000 minta általában jó.
A Bootstrapping mindig bias
korrigáltan történik

A változók értékét úgy tolja el,
hogy a mintaátlag nullára essen.
A b-értékek becsléséhez fontos.
Kikérünk még effect-size-okat,
és a teljes regressziós modellt.

A modell felépítését látjuk a modell 4-es, tehát mediációt vizsgálunk.

Az elemszám 200 fő

Először ellenőrizzük a **c útvonalat**, tehát, hogy a prediktorból bejósolható-e a kimeneti változó, a hangulatból a kiégés. Keressük meg a TOTAL EFFECT MODEL tábláit. A hangulat a kiégést 14.47%-ban magyarázza, ez egy szignifikáns modell $F(1, 198) = 33.5091$ $p < .001$. A hangulat szignifikáns, negatív meredekségű.

Majd ellenőrizzük az **a útvonalat**, tehát, hogy a prediktorból bejósolható-e a mediáló változó, a hangulatból a stressz. Keressük meg azt a táblát, amelynek a kimeneti változója a stressz. A hangulat a stressz 16.79%-ban magyarázza, ez egy szignifikáns modell $F(1, 198) = 39.9633$ $p < .001$. A hangulat szignifikáns, negatív meredekségű.

```
*****  
Model = 4  
Y = kiegés  
X = hangulat  
M = stressz
```

```
Sample size  
200
```

```
***** TOTAL EFFECT MODEL *****  
Outcome: kiegés  
  
Model Summary  
      R      R-sq      MSE      F      df1      df2      p  
    ,3804    ,1447    251,0620    33,5091    1,0000    198,0000    ,0000  
  
Model  
      coeff      se      t      p      LLCI      ULCI  
constant  109,5812    9,7844    11,1996    ,0000    90,2863    128,8762  
hangulat   -1,1484    ,1984    -5,7887    ,0000    -1,5396    -,7572
```

```
*****  
Outcome: stressz  
  
Model Summary  
      R      R-sq      MSE      F      df1      df2      p  
    ,4098    ,1679    142,8765    39,9633    1,0000    198,0000    ,0000  
  
Model  
      coeff      se      t      p      LLCI      ULCI  
constant   98,2189    7,3811    13,3068    ,0000    83,6632    112,7746  
hangulat   -,9461    ,1497    -6,3217    ,0000    -1,2412    -,6510
```


Ellenőrizzük a c' és b útvonalakat, tehát, hogy a prediktorból és a mediáló változóból bejósolható-e a kimeneti változó, a hangulatból és stresszből közösen a kiégés. Keressük meg azt a modellt, mely a prediktort és mediátort közösen tartalmazza.

A modell 51.26%-ban magyarázza a kiégést, ez egy szignifikáns modell $F(2, 197) = 103.5779$ $p < .001$. A stressz hatása szignifikáns, pozitív meredekségű, a hangulat hatása viszont már csak éppen szignifikáns, negatív meredekségű.

A mediáló változó modellbe emelésével a prediktorhoz tartozó hatás lecsökkent, a kérdés csak az, hogy ez a csökkenés szignifikáns-e, tehát szignifikánsan gyengébb-e c' mint a c . Ennek ellenőrzéséhez keressük meg a TOTAL, DIREKT AND INDIREKT EFFECTS táblát.

A prediktor változó eredeti, **teljes meredeksége** (c -útvonal) felbontható **direkt** (c' útvonal) és **indirekt**, a mediáló változón keresztüli (b -n keresztüli útvonal) részre.

$$B_{\text{Total}} = -1.1484$$

$$B_{\text{Direkt}} = -0.3259$$

$$B_{\text{Indirekt}} = -0.8225$$

Outcome: kiegés

Model Summary

	R	R-sq	MSE	F	df1	df2	p
	,7159	,5126	143,8138	103,5779	2,0000	197,0000	,0000

Model

	coeff	se	t	p	LLCI	ULCI
constant	24,1974	10,1922	2,3741	,0186	4,0977	44,2971
stressz	,8693	,0713	12,1925	,0000	,7287	1,0099
hangulat	-,3259	,1646	-1,9802	,0491	-,6506	-,0013

***** TOTAL, DIRECT, AND INDIRECT EFFECTS *****

Total effect of X on Y

Effect	SE	t	p	LLCI	ULCI
-1,1484	,1984	-5,7887	,0000	-1,5396	-,7572

Direct effect of X on Y

Effect	SE	t	p	LLCI	ULCI
-,3259	,1646	-1,9802	,0491	-,6506	-,0013

Indirect effect of X on Y

	Effect	Boot SE	BootLLCI	BootULCI
stressz	-,8225	,1456	-1,1227	-,5553

Mediáló hatás

A Total hatást korábban is láttuk, ez a prediktor és kimeneti változó kapcsolata, a c útvonal, mely szignifikáns, negatív.

A direkt hatást is láttuk, egy a többszörös regresszióban a prediktorhoz tartozó meredekség, mely éppen csak szignifikáns, negatív. Ez a c' útvonal.

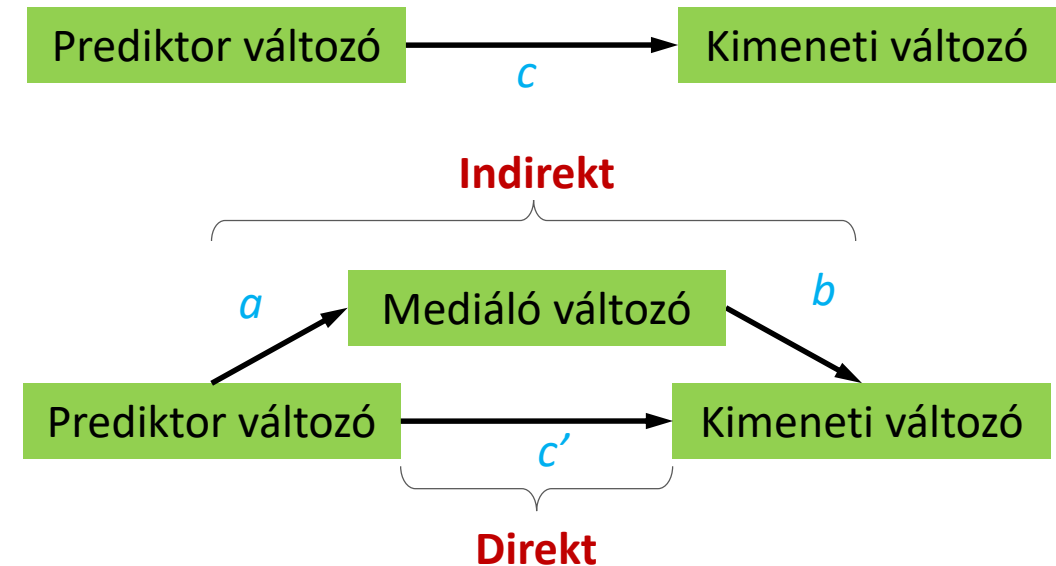
A kérdés az, hogy az indirekt hatás szignifikáns-e, tehát a prediktor változó hat-e a mediátoron keresztül a kimeneti változóra, igaz volt-e az a feltevés, hogy a munkahelyi hangulat részben a stresszen keresztül befolyásolja a kiégés mértékét.

Az indirekt hatáshoz azonban nem kapunk szignifikancia értéket, csak a meredekséghez (b-értékhez) tartozó konfidencia intervallumot.

$$B_{\text{Indirekt}} = -0.8225$$

A B-hez tartozó 95% CI alsó hatása = -1.1227

A B-hez tartozó 95% CI felső határa = -0.5553



***** TOTAL, DIRECT, AND INDIRECT EFFECTS *****						
Total effect of X on Y						
Effect	SE	t	p	LLCI	ULCI	
-1,1484	,1984	-5,7887	,0000	-1,5396	-,7572	
Direct effect of X on Y						
Effect	SE	t	p	LLCI	ULCI	
-,3259	,1646	-1,9802	,0491	-,6506	-,0013	
Indirect effect of X on Y						
stressz	Effect	Boot SE	BootLLCI	BootULCI		
	-,8225	,1456	-1,1227	-,5553		

Mediáló hatás

$$B_{\text{Indirekt}} = -0.8225$$

A B-hez tartozó 95% CI alsó hatása = -1.1227

A B-hez tartozó 95% CI felső határa = -0.5553

Tehát a populációban az indirekt hatás meredeksége 95%-os valószínűséggel valahol -1.1227 és -0.5553 között helyezkedik el, tehát elég magabiztosan kijelenthetjük, hogy a hatás negatív. (egyszerűbben, ha a CI nem tartalmazza a 0-át, akkor a hatás szignifikáns)

Összegezve:

- A hangulat negatívan befolyásolja a kiégést (ez a total effect, a **c** útvonal).
- Ez kis részben közvetlenül teszi meg (ez a direkt effekt, a **c'** útvonal).
- Nagyobb részben egy mediáló tényezőn, a stresszen keresztül (ez az indirekt effekt, a **b-n keresztülmenő útvonal**).

