

Kriptovaluták szerepe a gazdasági életben, SZTE ÁJTK ÜJ1  
2018. április 11.

# A bitcoin rendszertani besorolhatósága

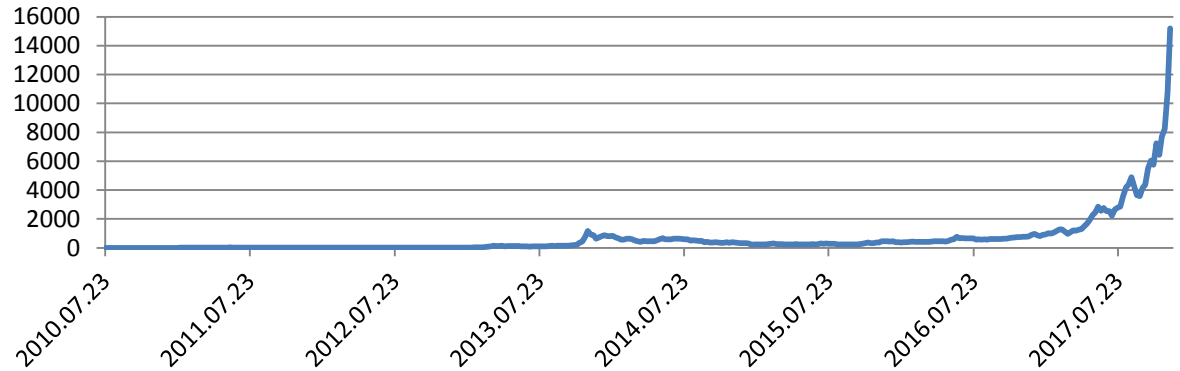
Dr. habil. Kiss Gábor Dávid  
adjunktus

Szegedi Tudományegyetem, GTK

*A kutatást az EFOP-3.6.2-16-2017-00007 azonosító számú, Az intelligens, fenntartható és inkluzív társadalom fejlesztésének aspektusai: társadalmi, technológiai, innovációs hálózatok a foglalkoztatásban és a digitális gazdaságban című projekt támogatta. A projekt az Európai Unió támogatásával, az Európai Szociális Alap és Magyarország költségvetése társfinanszírozásában valósul meg.*

# Rendszertani besorolás

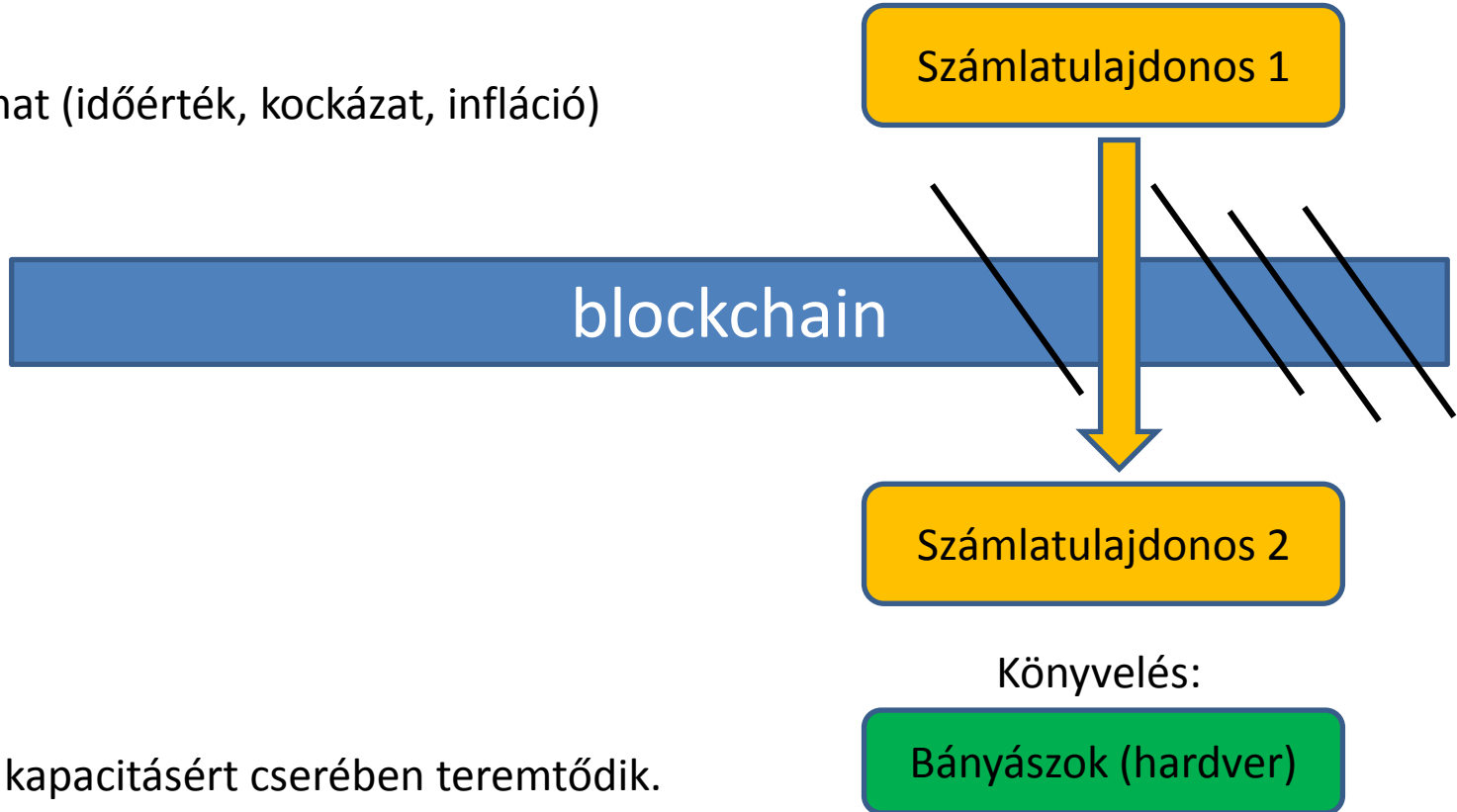
- Melyik tőkepiaci eszközre hasonlíthat?
  - Statisztikai tulajdonságok alapján.
  - Fundamentális háttere alapján.
  - Használható-e kockázatkezelésre?



„bubble of everything”

# Technológiai háttér

Nincs kamat (időérték, kockázat, infláció)



Számítási kapacitásért cserében teremődik.

# Statisztikai besorolhatóság

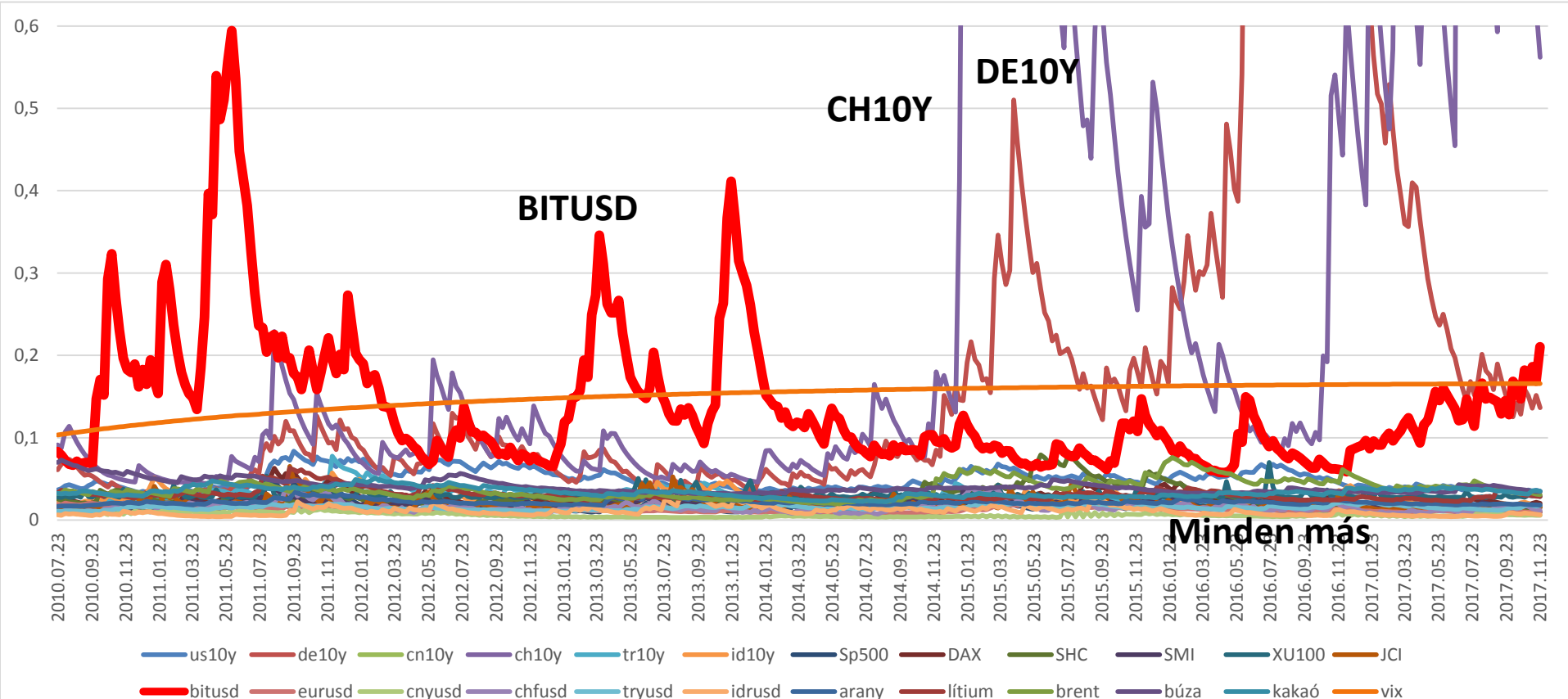
- Hordozza-e az általánosan elvárt statisztikai tulajdonságokat?
  - szimmetrikus mozgás (ferdeség $\sim 0$ )
  - alacsony extremitás (csúcsosság $\sim 3$ )
  - véletlenszerű változások (normális eloszlás)
  - nincs memóriája (nem autokorrelált vagy heteroszkedasztikus)
- Adatok: heti, 2010. július-2017. december, Matlab

eszköz		momentumok				normális eloszlás	autokorreláció	heteroszkedaszticitás	unitroot
		átlag	szórás	ferdeség	csúcsosság	Jarque-B p	Lung-B p	Arch-LM p	ADF p
kötvény	us10y	0,00	0,05	0,40	3,77	0,00	0,02	0,04	0,00
	de10y	-0,01	0,44	-0,26	35,96	0,00	0,00	0,11	0,00
	cn10y	0,00	0,02	-0,01	4,47	0,00	0,78	0,86	0,00
	ch10y	-0,01	0,41	-1,48	20,47	0,00	0,00	0,33	0,00
	tr10y	0,00	0,03	0,70	7,35	0,00	0,10	0,32	0,00
	id10y	0,00	0,03	0,14	4,50	0,00	0,25	0,33	0,00
részvény	Sp500	0,00	0,02	-0,41	5,29	0,00	0,16	0,36	0,00
	DAX	0,00	0,03	-0,60	5,50	0,00	0,45	0,62	0,00
	SHC	0,00	0,03	-0,76	6,82	0,00	0,06	0,37	0,00
	SMI	0,00	0,02	-1,46	10,50	0,00	0,32	0,35	0,00
	XU100	0,00	0,03	-0,60	4,45	0,00	0,31	0,41	0,00
	JCI	0,00	0,02	-0,47	6,81	0,00	0,03	0,18	0,00
deviza	bitusd	0,03	0,16	0,89	8,09	0,00	0,00	0,07	0,00
	eurusd	0,00	0,01	-0,21	3,43	0,06	0,84	0,86	0,00
	cnyusd	0,00	0,01	-0,55	6,65	0,00	0,00	0,00	0,00
	chfusd	0,00	0,02	1,79	30,70	0,00	0,07	0,16	0,00
	tryusd	0,00	0,02	0,04	3,73	0,02	0,45	0,53	0,00
	idrUSD	0,00	0,01	0,42	13,82	0,00	0,07	0,08	0,00
nyersanyag	arany	0,00	0,02	-0,43	4,18	0,00	0,18	0,16	0,00
	lítium	0,00	0,03	-0,58	5,87	0,00	0,18	0,24	0,00
	brent	0,00	0,04	-0,24	4,86	0,00	0,20	0,33	0,00
	búza	0,00	0,04	0,42	4,36	0,00	0,16	0,23	0,00
	kakaó	0,00	0,03	0,02	3,22	0,71	0,26	0,29	0,00
	vix	0,00	0,15	0,54	5,72	0,00	0,00	0,00	0,00

eszköz		momentumok				normális eloszlás	autokorreláció	heteroszkedaszticitás	unitroot
		átlag	szórás	ferdeség	csúcsosság	Jarque-B p	Lung-B p	Arch-LM p	ADF p
kötvény	us10y	0,00	0,05	0,40	3,77	0,00	0,02	0,04	0,00
	de10y	-0,01	0,44	-0,26	35,96	0,00	0,00	0,11	0,00
	cn10y	0,00	0,02	-0,01	4,47	0,00	0,78	0,86	0,00
	ch10y	-0,01	0,41	-1,48	20,47	0,00	0,00	0,33	0,00
	tr10y	0,00	0,03	0,70	7,35	0,00	0,10	0,32	0,00
	id10y	0,00	0,03	0,14	4,50	0,00	0,25	0,33	0,00
részvény	Sp500	0,00	0,02	-0,41	5,29	0,00	0,16	0,36	0,00
	DAX	0,00	0,03	-0,60	5,50	0,00	0,45	0,62	0,00
	SHC	0,00	0,03	-0,76	6,82	0,00	0,06	0,37	0,00
	SMI	0,00	0,02	-1,46	10,50	0,00	0,32	0,35	0,00
	XU100	0,00	0,03	-0,60	4,45	0,00	0,31	0,41	0,00
	JCI	0,00	0,02	-0,47	6,81	0,00	0,03	0,18	0,00
deviza	bitusd	0,03	0,16	0,89	8,09	0,00	0,00	0,07	0,00
	eurusd	0,00	0,01	-0,21	3,43	0,06	0,84	0,86	0,00
	cnyusd	0,00	0,01	-0,55	6,65	0,00	0,00	0,00	0,00
	chfusd	0,00	0,02	1,79	30,70	0,00	0,07	0,16	0,00
	tryusd	0,00	0,02	0,04	3,73	0,02	0,45	0,53	0,00
	idrusrd	0,00	0,01	0,42	13,82	0,00	0,07	0,08	0,00
nyersanyag	arany	0,00	0,02	-0,43	4,18	0,00	0,18	0,16	0,00
	lítium	0,00	0,03	-0,58	5,87	0,00	0,18	0,24	0,00
	brent	0,00	0,04	-0,24	4,86	0,00	0,20	0,33	0,00
	búza	0,00	0,04	0,42	4,36	0,00	0,16	0,23	0,00
	kakaó	0,00	0,03	0,02	3,22	0,71	0,26	0,29	0,00
	mix	0,00	0,15	0,54	5,72	0,00	0,00	0,00	0,00

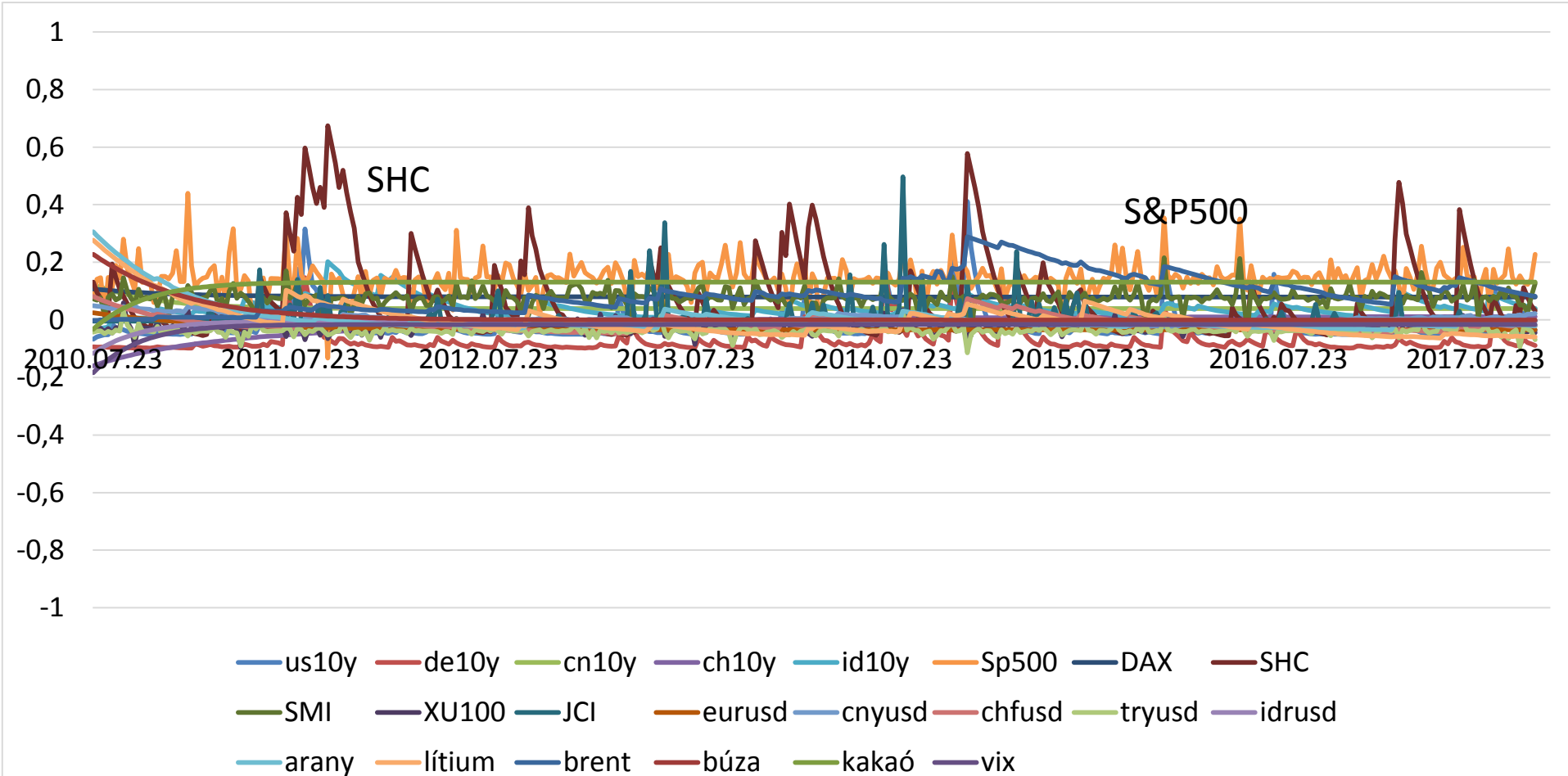


# Eszközök szórása: bitcoin a legjobban ingadozóik között





# Együttmozgás a bitcoinnal: nincs vagy gyenge



# Statisztikai besorolhatóság

- Hasonlóan tér el az elméleti modelltől mint a többi tőkepiaci eszköz
- Specialitás:
  - Ahogy nő az árfolyama, úgy válik egyre kiszámíthatatlanabbá (GARCH: CHF hasonló)
  - Nagyságrenddel nagyobb ingadozást mutat
  - Nem mutat együttmozgást más eszközökkel (ritka)

# Fundamentális háttér

- Termelése:
  - Elektromos áram ára
  - Hardver (videokártya) költségek
- Más eszközök hatásai:
  - Arany (nem kamatozó menedék eszköz)
  - Szén (áram termelés)
  - Lítium (2010-es évek: elektromos autózás, akumlátorok)
  - Svájci eszközök (deviza, kötvény, részvény)
  - Kockázatkerülés, hozam-éhség

VAR system, lag order 3

OLS estimates, observations 4-384 (T = 381)

Log-likelihood = 2943,6385

Determinant of covariance matrix = 6,6720442e-010

AIC = -15,3682

BIC = -15,2026

HQC = -15,3025

Portmanteau test: LB(48) = 264,871, df = 180 [0,0000]

Equation 1: bitusd

	coefficient	std. error	t-ratio	p-value	
const	0,0463785	0,0173376	2,675	0,0078	***
<b>bitusd_1</b>	<b>1,03673</b>	<b>0,0504072</b>	<b>20,57</b>	<b>2,26e-063</b>	<b>***</b>
bitusd_2	0,103632	0,0736591	1,407	0,1603	
<b>bitusd_3</b>	<b>-0,225522</b>	<b>0,0503976</b>	<b>-4,475</b>	<b>1,02e-05</b>	<b>***</b>
xauusd_1	0,176313	1,22385	0,1441	0,8855	
xauusd_2	2,42785	1,68084	1,444	0,1495	
<b>xauusd_3</b>	<b>-2,67261</b>	<b>1,21754</b>	<b>-2,195</b>	<b>0,0288</b>	<b>**</b>
<b>vix</b>	<b>-0,218270</b>	<b>0,0907619</b>	<b>-2,405</b>	<b>0,0167</b>	<b>**</b>

Mean dependent var 0,139159 S.D. dependent var 0,085230

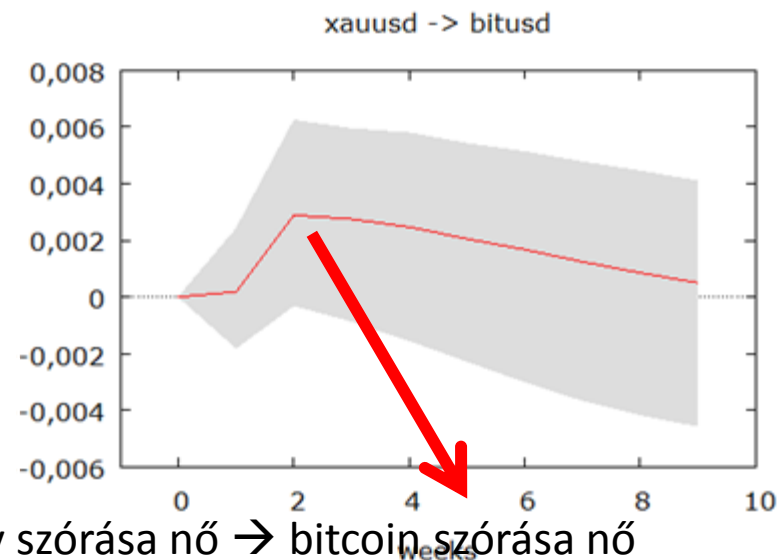
Sum squared resid 0,235477 S.E. of regression 0,025126

R-squared 0,914693 Adjusted R-squared 0,913092

F(7, 373) 571,3504 P-value(F) 5,0e-195

rho -0,015009 **Durbin-Watson 2,018833**

## Árzás instabilitása: kockázat 1 - arany és piaci kockázatkerülés



Arany szórása nő → bitcoin szórása nő  
Piaci kockázat nő → bitcoin szórása csökken

VAR system, lag order 2

OLS estimates, observations 3-384 (T = 382)

Log-likelihood = 2629,2992

Determinant of covariance matrix = 3,6022088e-009

AIC = -13,7136

BIC = -13,6103

HQC = -13,6726

Portmanteau test: LB(48) = 282,243, df = 184 [0,0000]

Equation 1: bitusd

Heteroskedasticity-robust standard errors, variant HC1

	coefficient	std.error	t-ratio	p-value	
const	0,00854929	0,00374208	2,285	0,0229	**
bitusd_1	1,08049	0,0781044	13,83	1,73e-035	***
bitusd_2	-0,134232	0,0772187	-1,738	0,0830	*
chfUSD_1	0,904427	0,533473	1,695	0,0908	*
chfUSD_2	-0,953804	0,581152	-1,641	0,1016	

Mean dependent var 0,139001 S.D. dependent var 0,085174

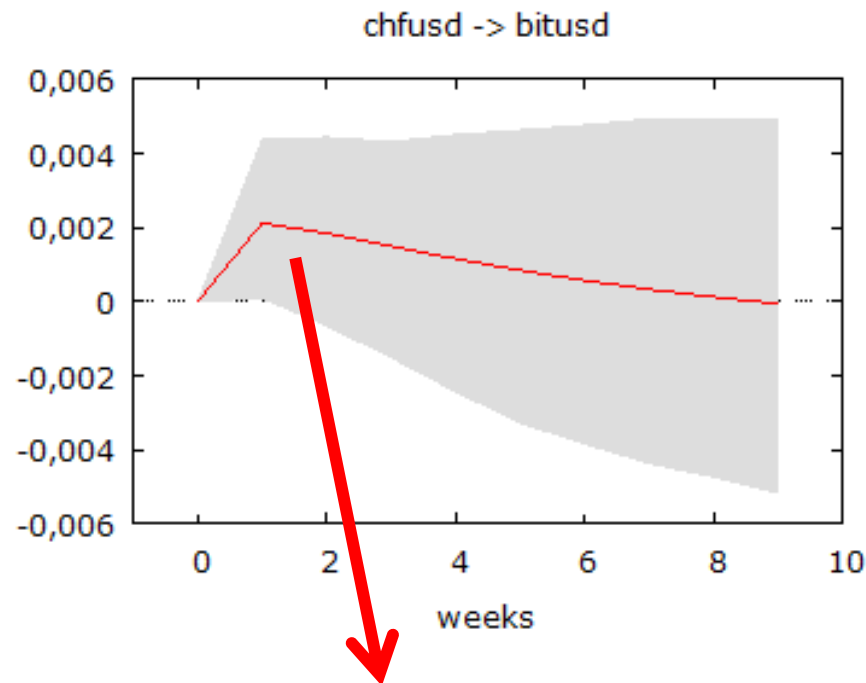
Sum squared resid 0,252154 S.E. of regression 0,025862

R-squared 0,908771 Adjusted R-squared 0,907803

F(4, 377) 285,1671 P-value(F) 1,4e-112

rho -0,026289 Durbin-Watson 2,043394

## Árzás instabilitása: kockázat 2 - svájci frank



CHF szórása nő → bitcoin szórása nő

Model 13: 1-step dynamic panel, using 81 observations

## Bitcoin árfolyamára hogyan hat - A kötvény, arany, részvény, GDP és szén (negyedéves, Kína-Eurozóna-USA panel)

	coefficient	std. error	z	p-value
d_currency(-1)	0,335668	0,0818330	4,102	4,10e-05 ***
const	0,0401217	0,0222849	1,800	0,0718 *
d_10y	-1,55082	0,756197	-2,051	0,0403 **
d_xau	-0,000150279	0,000315498	-0,4763	0,6338
d_stock_m	0,000281430	0,000203697	1,382	0,1671
d_GDP	0,154617	0,311001	0,4972	0,6191
d_coal	-0,00159701	0,00352804	-0,4527	0,6508

Kötvényhozam csökken → nő a bitcoin árfolyama

Sum squared resid 293,0241 S.E. of regression 1,989921

Number of instruments = 76

Test for AR(1) errors: z = -1,4621 [0,1437]

Test for AR(2) errors: z = 1,44966 [0,1472]

Sargan over-identification test: Chi-square(69) = 71,9833 [0,3794]

Wald (joint) test: Chi-square(0) = NA

Model 27: Fixed-effects, using 84 observations

## Bitcoin árfolyama és az arany, ingatlan, részvény, kötvény és árampiac (negyedéves, Kína-Eurozóna-USA panel)

	coefficient	std. error	t-ratio	p-value	
const	-0,137395	0,195890	-0,7014	0,4855	
d_xau	3,71243e-05	0,000381190	0,09739	0,9227	
d_xau_1	-0,000244900	0,000369299	-0,6631	0,5095	
d_prop_prices	-0,0323803	0,109521	-0,2957	0,7684	
d_prop_prices_1	0,0964508	0,144650	0,6668	0,5072	
d_stock_m	0,000302742	0,000313679	0,9651	0,3379	
d_stock_m_1	-0,000173424	0,000325796	-0,5323	0,5962	
<b>d_10y</b>	<b>-1,68861</b>	<b>0,491494</b>	<b>-3,436</b>	<b>0,0010</b>	<b>***</b> Kötvényhozam csökken → nő a bitcoin árfolyama
<b>d_10y_1</b>	<b>1,25650</b>	<b>0,482651</b>	<b>2,603</b>	<b>0,0113</b>	<b>**</b>
<b>d_bit_vol</b>	<b>1,46662e-09</b>	<b>7,34224e-010</b>	<b>1,998</b>	<b>0,0498</b>	<b>**</b> Bitcoin kereskedelme csökken → nő a bitcoin árfolyama
<b>d_bit_vol_1</b>	<b>-1,96430e-09</b>	<b>9,03497e-010</b>	<b>-2,174</b>	<b>0,0332</b>	<b>**</b>
d_electr	-0,199705	0,778106	-0,2567	0,7982	
d_electr_1	0,303731	0,756211	0,4016	0,6892	
<b>d_currency_bit_1</b>	<b>0,480883</b>	<b>0,102576</b>	<b>4,688</b>	<b>1,37e-05</b>	<b>***</b>

Model 3: Fixed-effects, using 81 observations

	coefficient	std.error	t-ratio	p-value	
const	-0,0776908	0,0277351	-2,801	0,1073	
d_bit_vol	1,24052e-09	5,25721e-010	2,360	0,1423	
d_bit_vol_1	-1,59316e-09	8,88863e-010	-1,792	0,2149	
<b>d_bit_vol_2</b>	<b>-8,81265e-010</b>	<b>1,84851e-010</b>	<b>-4,767</b>	<b>0,0413</b>	<b>**</b>
d_10y	-0,389838	0,497990	-0,7828	0,5157	
d_10y_1	-0,340021	0,122099	-2,785	0,1084	
d_10y_2	-0,0106250	0,0711219	-0,1494	0,8949	
<b>d_xau</b>	<b>-0,000227962</b>	<b>5,94955e-05</b>	<b>-3,832</b>	<b>0,0619</b>	<b>*</b>
d_xau_1	-0,000274724	0,000211272	-1,300	0,3232	
d_xau_2	0,000140428	0,000130493	1,076	0,3944	
d_reserve_au	-0,000623910	0,000313076	-1,993	0,1845	
d_reserve_au_1	-1,83964e-05	0,000436330	-0,04216	0,9702	
<b>d_reserve_au_2</b>	<b>-0,000774036</b>	<b>2,87543e-05</b>	<b>-26,92</b>	<b>0,0014</b>	<b>***</b>
Gold_SD	0,00199789	0,000543851	3,674	0,0668	<b>*</b>
Gold_SD_1	-2,29108e-05	0,00112130	-0,02043	0,9856	
<b>Gold_SD_2</b>	<b>-0,00335243</b>	<b>0,000874542</b>	<b>-3,833</b>	<b>0,0618</b>	<b>*</b>
d_reserve_fx	1,98940e-06	9,74088e-07	2,042	0,1779	
d_reserve_fx_1	-5,16821e-07	7,54597e-07	-0,6849	0,5641	
d_reserve_fx_2	-9,16376e-07	1,12956e-06	-0,8113	0,5024	

## Bitcoin árfolyama és az arany (negyedéves, Kína-Eurozóna-USA panel)

Bitcoin kereskedelme csökken → nő a bitcoin árfolyama

Arany árfolyama csökken → nő a bitcoin árfolyama

Aranytartalékok szintje csökken → nő a bitcoin árfolyama

**Arany kínálata csökken → nő a bitcoin árfolyama**



Model 30: ML Heckit, using 48 observations

Dependent variable: d\_currency\_bit

Selection variable: bit\_vol\_dummy

QML standard errors

## Bitcoin árfolyamára hogyan hat a kereskedés mérete - *Kereskedés mérete és az arany, kötvény és ingatlan* (negyedéves, Kína-Eurozóna-USA panel)

	coefficient	std. error	z	p-value	
-----					
<b>const</b>	<b>0,740279</b>	<b>0,227976</b>	<b>3,247</b>	<b>0,0012</b>	<b>***</b>
<b>d_bit_vol</b>	<b>9,08017e-010</b>	<b>5,47445e-010</b>	<b>1,659</b>	<b>0,0972</b>	<b>*</b>
<b>lambda</b>	<b>-1,57560</b>	<b>0,347566</b>	<b>-4,533</b>	<b>5,81e-06</b>	<b>***</b>

Selection equation

const	0,0907536	0,129939	0,6984	0,4849	
d_xau	8,84278e-05	0,000175001	0,5053	0,6133	
<b>d_10y</b>	<b>0,304986</b>	<b>0,184375</b>	<b>1,654</b>	<b>0,0981</b>	<b>*</b>
d_prop_prices	0,0364775	0,0531995	0,6857	0,4929	

Önmagában a kereskedés volumene nagyon kis mértékben növelheti a bitcoin árfolyamát (kiegészíthető: arany kereslet)



A bitcoin kereskedésének mérete nő, amennyiben a kötvényhozamok emelkednek (hasonló: részvénypiac)

# Tapasztalatok

- Egy csak felszálló ágban lévő eszközt nehéz kimérni
- Arany és kötvénypiac: kockázatkerülés hat rá
- Áram, szén, lítium, ingatlanpiac: nem megfogható
- Kereskedés volumene

# Felhasználhatóság

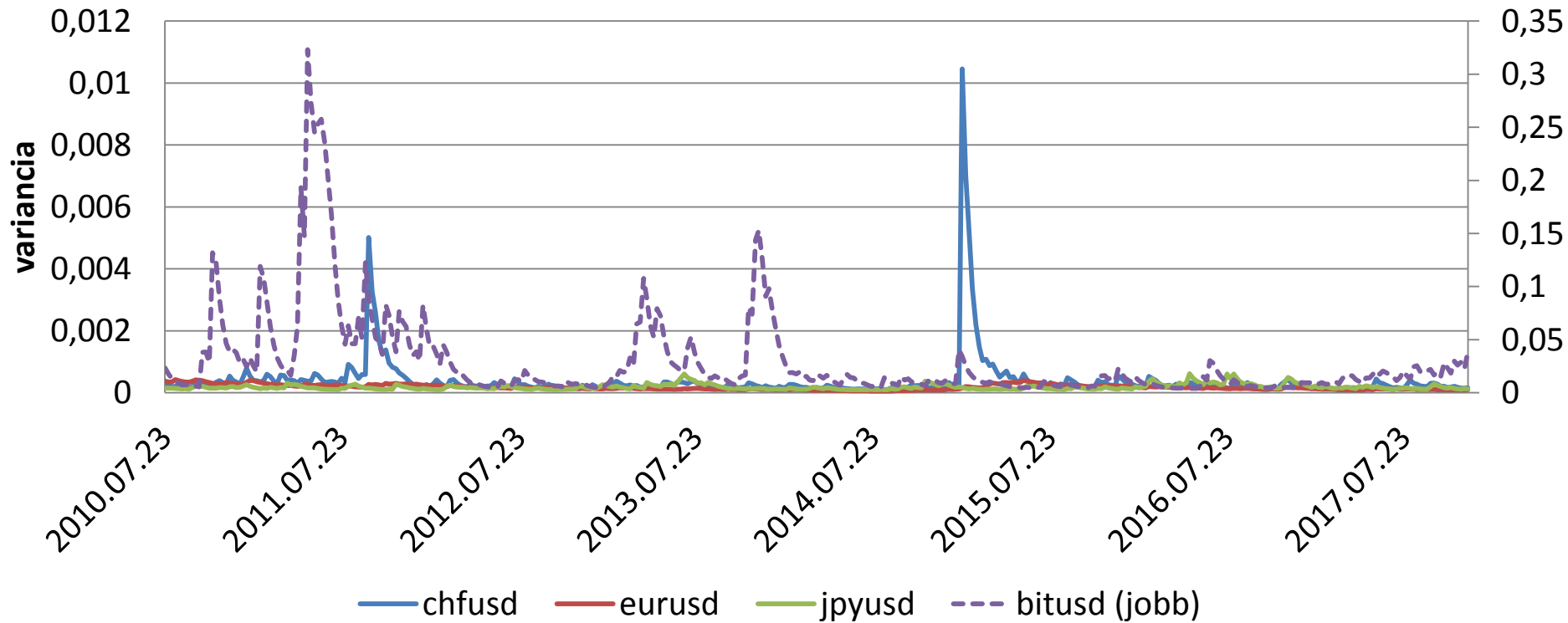
- Deviza árfolyam kockázat fedezésére stratégiák (Madura, J. (2008): *International Financial Management*, Thompson)
  - 1. nem fedez
    - Piaci trend támogatja
    - **Tökéletesen diverzifikált**
  - 2-3. teljes vagy szelektív fedezés (**opció**, határidős ügyletek)
- 1. stratégiánál bitcoin bányászása („bekeverése”) a 2-3. stratégiák opciós költségei helyett

# Modell

- 33-33-33% CHF, EUR, JPY bevételei vannak egy amerikai (USD) vállalkozásnak
- Mennyi bitcoint kell bányászni ahhoz, hogy a vállalkozást ne érintse a devizák ingadozása?

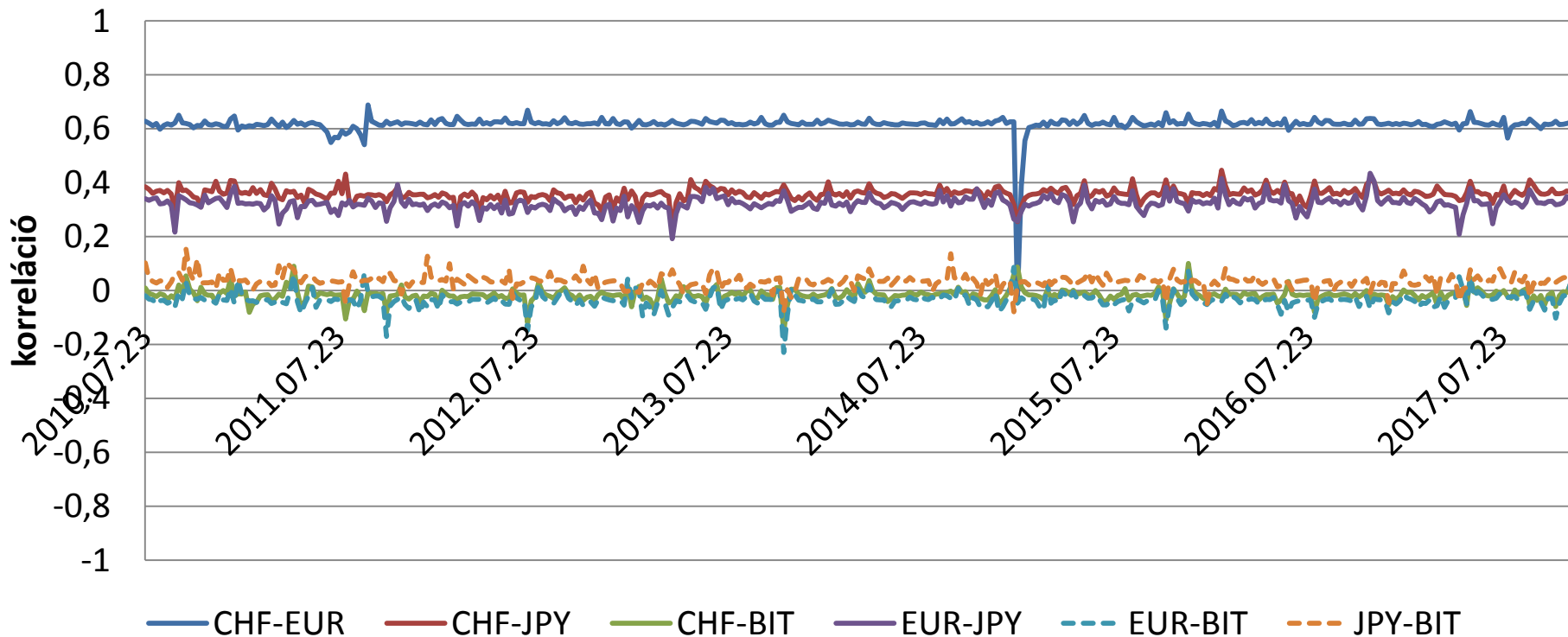
# Bár a bitcoin ingadozása magas...

GJR-GARCH(1,1,1) feltételes variancia



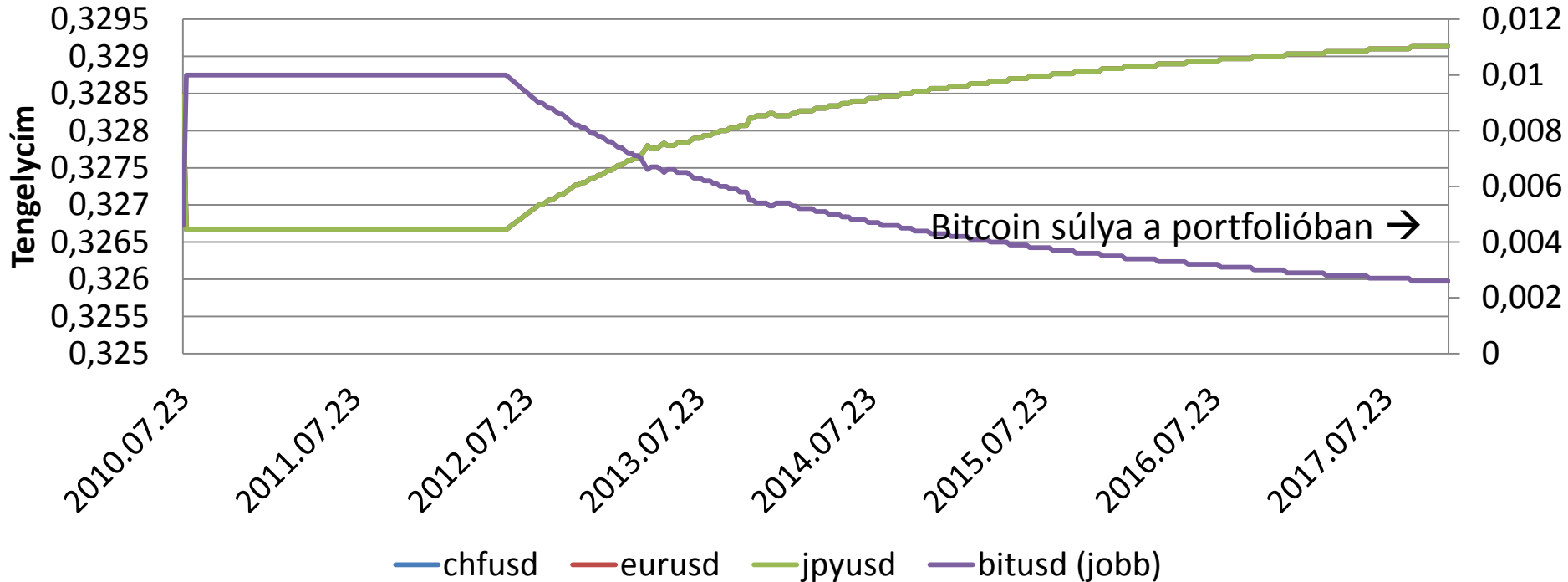
# ...nem mozog együtt más devizákkal

DCC-GARCH feltételes korreláció a devizák között (USD denomináció)



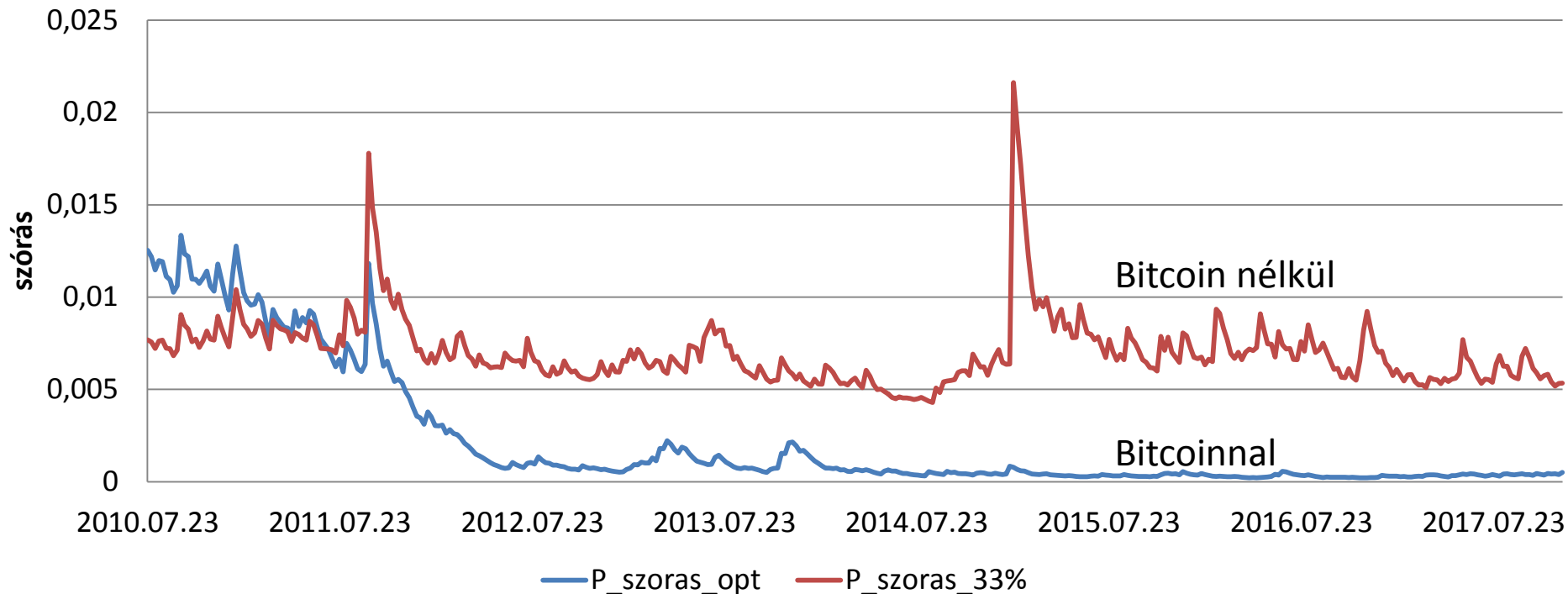
# A bitcoin árfolyamának növekedése miatt egyre kevesebbet kell bányászni... (1% → 0,2%)

## Devizák súlya



# ...miközben a cég egyre függetlenebbé válik a devizák ingadozásától

Portfolió szórása





# Összegzés

- A bitcoin hasonlít a tőkepiaci eszközökre, de sokkal komolyabb kilengéseket mutat
- Az arany piacához kapcsolódik valamelyest
- Találhatunk ipari felhasználásra lehetőséget
  - Maga a blockchain-technológia ígéretesebb

# Köszönöm a figyelmet!

*A kutatást az EFOP-3.6.2-16-2017-00007 azonosító számú, Az intelligens, fenntartható és inkluzív társadalom fejlesztésének aspektusai: társadalmi, technológiai, innovációs hálózatok a foglalkoztatásban és a digitális gazdaságban című projekt támogatta. A projekt az Európai Unió támogatásával, az Európai Szociális Alap és Magyarország költségvetése társfinanszírozásában valósul meg.*