

OTDK-dolgozat

2025

NEUMANN JÁNOS EGYETEM
MNB INTÉZET



**KÉPESEK-E A NEMESFÉMEK ÉS A BITCOIN
MENEDÉKESZKÖZ FUNKCIÓK BETÖLTÉSÉRE?**
-AMERIKAI EMPIRIKUS VIZSGÁLAT-

*Are Precious Metals and Bitcoin Capable of Serving as Safe Haven
Assets? An Empirical Study on the U.S. markets*

Till Gábor & Timár Barnabás

Egyetemi témavezető: Dr. Neszveda Gábor
Kézirat lezárásának dátuma: 2022. december 7.

Absztrakt

Ez a tanulmány a nemesfémek válságállóságának irodalmába illeszkedik. A nemzetközi irodalom alapján beszélhetünk a nemesfémek erős menedékeszköz funkciójáról, továbbá bizonyos nézetek ennél gyengébb hedge funkciókat vizsgálnak. A fogalmi eltérés a két csoport között abban rejlik, hogy az erős menedékeszközök funkcióval bíró nemesfémek árfolyamalakulása krízishelyzetek és megnövekedett piaci volatilitás idején ellentétes a hagyományos értékpapírpiazi eszközökétől, ezzel szemben a gyenge hedge funkcióval bíró nemesfémek válságok idején csak korrelálatlanok a részvénytőke instrumentumoktól. A COVID-19 pandémia és geopolitikai konfliktusok miatt a befektetők számára ismét kiemelten jelentőségűvé vált a menedékeszközök megtalálása, így a téma nagy aktualitást nyert. A kutatás arra a kérdésre keresi a választ, hogy a legnépszerűbb nemesfémek (arany, ezüst, platina és réz) valamint a „digitális arany” – azaz a Bitcoin - mennyire tekinthetők az empirikus adatokat figyelembe véve menedékeszköznek. A szerzők a felállított hipotéziseket statisztikai és ökonometriaival módszerekkel vizsgálják az 1990 és 2022 közti időszakban az amerikai részvénytőke és árutőzsde vonatkozásában. A nemesfémek és Bitcoin teljesítményét az S&P 500 indexszel vetettük össze, amely megfelelő proxy-ként szolgál az aggregált amerikai részvénytőke árfolyamalakulásának megragadására, továbbá az index implicit volatilitása alapján (VIX) definiáltuk a válságidőszakokat is. Ezek alapján a 90’-es években tapasztalható recesszió, Dotcom válság, pénzügyi világválság (GFC) és koronavírus okozta recessziót vizsgáljuk külön részmintaként. A hipotéziseket gördülő korrelációval és eltérően specifikált Vektor Autoregresszív modellekkel (VAR) teszteltük, Granger okságot keresve. Az eredmények alapján az arany csak gyenge hedge és gyenge menedékeszköz funkcióval bír. Az ezüst, réz és platina egymáshoz hasonló mintázatokat mutatnak, de ezek a válság időszakokat figyelembe véve nem tekinthetők még gyenge hedge eszköznek sem. A Bitcoin árdinamikája a nemesfémekétől alapjaiban eltérő egyedi tulajdonságai okán, így a legnagyobb kapitalizációval bíró kriptopénzre új eszközosztályként tekintettünk, de hasonlóan az aranyhoz ez is csak a gyenge hedge és gyenge menedékeszköz funkciót volt képes betölteni az S&P 500 indexszel szemben.

Journal of Economic Literature (JEL) kód: G11, G12

Tartalomjegyzék

1	Bevezetés.....	1
2	Irodalom Áttekintése	7
2.1	Alapfogalmak.....	7
2.1.1	Hedge.....	7
2.1.2	Menedékeszköz (safe haven).....	7
2.2	Az arany menedékeszköz-e?.....	8
2.3	Nemesfémek	9
2.4	Bitcoin.....	10
2.5	Összefoglalás és a pandémiáról röviden.....	11
3	Empirikus adatok.....	11
4	Alkalmazott módszertan	13
4.1	Modell használatának előfeltételei.....	13
4.2	Modellezési időszakok.....	16
4.3	Vizsgálat lépései	17
4.4	Eredmények értelmezése	18
5	Eredmények.....	19
5.1	Korrelációs vizsgálat eredményei.....	19
5.2	VAR modell eredményei	21
6	Konklúzió	26
7	Irodalomjegyzék	29

1 Bevezetés

A COVID-19 pandémia és geopolitikai konfliktusok miatt ismét fontos kérdéssé vált a befektetők számára a megfelelő menekülő eszközök megtalálása (Ji, Zhang és Zhao, 2020; Kinateter, Altig és társai, 2020; Campbell és Choudhury, 2021). Ennek vizsgálata érdekében tanulmányunkban azt elemezzük, hogy a legnépszerűbb nemesfémek (arany, ezüst, platina és réz) valamint a „digitális arany” – azaz a Bitcoin - mennyire tekinthetők az empirikus adatokat figyelembe véve a közelmúlt alapján jó menekülőeszköznek.

Felmerül a kérdés, hogy mégis milyen eszközökről feltételezhetjük, hogy az árfolyama korrelálatlan vagy negatív korrelációt mutat a részvénytőzssal? Az első ilyen eszköz az arany, ami már évszázadok óta tölt be értékőrző és értékmérő szerepet, valamint nagy státusszal és kulturális értékkel bír (Baur és McDermott, 2010). Az arany hosszú időn keresztül töltött be fizetőeszköz funkciót a régmúltban, ezt követően pedig évtizedeken át az aranysztenderd alkalmazása volt jellemző, így a társadalom aranyhoz társított értéke részben a tradíción is alapszik. Az aranysztenderd egy olyan monetáris rendszer, amelyben a pénz értéke bizonyos mennyiségű aranyra konvertálható, tehát a fizetőeszköz árfolyama az arany értékéhez kötött. Az aranystandard rendszer alapvetően Nagy Britanniából ered, de az Egyesült államokban az 1880-as évektől egészen 1971-ig tartott néhány év megszakítással (McCloskey és Zecher, 2005). A központi bankok a mai napig jelentős aranytartalékkal rendelkeznek, amelyek képesek jelentősen csökkenteni az adott ország hitelkockázatát és forrásszerzési költségeit (Rathi, Mohapatra és Sahay, 2021). Utóbbiak ismételten az arany menedékeszköz és biztonsági szerepét támasztják alá. Az aranybányászat továbbra is növekvő trendet mutat a technológiai fejlődésnek köszönhetően (Mudd, 2007). Az aranyat a befektetési tulajdonsága mellett számos egyéb iparban is hasznosítják, ilyen például a digitális szektor (arany jó vezető tulajdonsága miatt), gyógyászat, környezetvédelmi alkalmazás (Corti és Holliday, 2004) vagy az ékszer gyártás. Ezen egymástól eltérő felhasználások alapján belátható, hogy az arany jelentős tradicionális és gazdasági értékkel bír, számos termék input anyagaként szolgál. Emellett a befektetők már régóta használják az aranyat az infláció vagy a gyengülő dollár ellen, mivel az aranya árát dollárban jegyzik így izoláltan vizsgálva, ha a dollár veszít értékéből, akkor az arany nominális ára emelkedést mutat (Baur és McDermott, 2010). Ezzel védelmet nyújtva az árfolyamkockázat ellen. Ezt a jelenséget mutatja be Capie, Mills és Wood, 2005-ös tanulmánya is. Az arany további előnye, hogy fizikai eszköz révén hordozható és megfogható, továbbá

árfolyama nem függ semmilyen jövőben elért eredménytől vagy osztaléktól, csak a kereslet és kínálat mértékétől. Utóbbi okán, az arany piaca sokkal közérthetőbb és transzparensőbb, mint a részvény vagy devizapiac, amelyek fundamentális és politikai események hatására nagy volatilitást mutathatnak.

Mindezekon kívül megjelenhetnek még viselkedéstani torzítások is a befektetőkben az arannyal kapcsolatban (Baur és McDermott, 2016). Például stresszhelyzetben lévő egyének hajlamosak több figyelmet fordítani a pozitív információkra, és figyelmen kívül hagyják a negatív információkat (Mather és Lighthall, 2012). Emiatt a stresszhelyzetben a befektetők felidézhetik az arannyal kapcsolatos pozitív tapasztalataikat a múltból, amit tovább erősíti az arany fényes megjelenése és fizikai megfoghatósága is. Ezek alapján élhetünk a feltevessel, hogy az arany egy vonzó befektetés lehet piaci turbulenciák idején.

Az aranyhoz nagyon hasonló tulajdonságokkal rendelkezik az ezüst, amely szintén hosszú történelemre tekint vissza. Korábban volt ezüstsztenderd rendszer is, például az Egyesült Államokban 1792-1834 között (Elwell, 2011). Ezt megelőzően pedig az ezüst is sok éven át töltött be fizetési eszköz funkciót. Az ezüst fizikai megjelenése az aranyhoz hasonlóan vonzó, így megfigyelhetők lehetnek az ezüst piacán is a korábban említett befektetői torzítások. Az ezüst ipari felhasználása nagyobb és sokszínűbb, mint az aranyé, továbbá az ezüst könnyebben újrahasznosítható (Lucey és Li, 2015). A nemesfémeket használják ékszerek készítéséhez, gyógyszeriparban, elektronikában, orvosi alkalmazásban, kémiai anyagok előállításakor és katalizátorokhoz is. Ezen egyéb felhasználásai elősegítik az ezüst stabilitását, így szintén rendelkezhet értékőrző funkcióval. Az ezüst menedék funkcióját jóval kevesebb tanulmány vizsgálja, mint az aranyét (Li és Lucey, 2017), így az arany mellett egy további kérdés, hogy az ezüst képes-e menekülő eszközként működni?

Az előzőkhez részben hasonló harmadik fém a réz, azonban rá inkább iparifémként tekinthetünk, mint nemesfémként (Lahiani, Mefteh-Wali és Vasbieva, 2021). Annak ellenére, hogy rendelkezik hasonló tulajdonságokkal, mint az arany vagy az ezüst, felhasználása jóval nagyobb az iparban. Szükséges vezetékek, kábelek, elektronikai eszközök gyártásához, alkalmazzák elektromos autók és megújuló energiaforrású rendszerek esetében, valamint az építőiparban is. Ennek köszönhetően igen nagy kereslettel rendelkezik, így egyre nagyobb figyelmet kap a befektetőktől is (Koitsiwe és Adachi, 2018). A rézet kevés tanulmány vizsgálja önmagában, kutatások inkább az iparifémeket szokták együttesen vizsgálni, amelyek közül a

platina és palládium tekinthető még hangsúlyosnak (Hillier, Draper és Faff, 2006; Kopyl és Lee, 2016; Li és Lucey, 2017). Ezek közül utóbbi kettőre szintén teljesülnek a rézre leírtak. Batten, Ciner és Lucey (2015) tanulmánya alapján nem jelenthető ki, hogy ezen fémek azonosan viselkednének a piacon, ezért kutatásunk során külön-külön vizsgáljuk őket.

A Bitcoin, mint az első kriptopénz az utóbbi években egyre nagyobb népszerűségnek örvendett, míg végül a háborús helyzet, magas energiaárak és piaci turbulencia negatívan érintette az elektronikus devizába vetett bizalmat. Ez a legnagyobb piaci kapitalizációval bíró kriptovaluta, amely elsőként alkalmazta a jegybankoktól teljesen független megosztott főkönyvi elszámolási módszert (blokklánc technológia). A blokklánc technológia alkalmazása lehetővé tette, hogy a Bitcoin anonim és független módon működjön az országok felügyeletétől, ezért igen népszerű fizetőeszköz a fekete gazdaságban. A Bitcoinból „bányászattal” (számítógépes erőforrás befektetéssel) lehet többet akvirálni, amely azt jelenti, hogy a nagy számítási kapacitást igénylő feladatok elvégzésért egy bizonyos összegű Bitcoint szerez egy bányász (lásd blokkláncon történő tranzakciók jóváhagyása). A Bitcoint azért vontuk be az elemzésünkbe, mert kutatások alátámasztják, hogy nagyon gyenge korrelációt mutat a részvénytőzsdákkal (Baur és társai, 2018), így gyakorlatilag egy új eszközosztályként tekinthetünk rá, amely akár menedékeszközként is szolgálhat válságok idején. Fontos kiemelni, hogy a Bitcoin a korábban felsorolt nemesfémekkel és fémekkel ellentétben nem kézzelfogható és ipari felhasználása sincs. Értéke kizárólag a bizalomból, anonimitásból és a blokklánc technológia innovatív jellegéből táplálkozik. A Bitcoin árfolyama a kriptopénz kizárólagos bizalmi értéke miatt nagyban kitett a befektetői hangulatnak és csordaszellemnek, amelyet a kriptopénz nagy volatilitása is visszatükröz. A Bitcoin jegybanki függetlenségének előnye egyben hátrány is lehet, ugyanis, ha nagy vezető országok együttesen lépnek fel a Bitcoin ellen (például állami betiltás, fizetési korlátozás), akkor a kriptopénz egyik pillanatról a másikra értéktelenné válhat. A nemesfémekkel szemben meg kell említeni, hogy a Bitcoin tárolási költségei marginálisak, illetve a fizetési funkció tekintetében is modernebb eszköz a Bitcoin, mint bármilyen nemesfém, ugyanis az alkalmas a gyors dematerializált kifizetések lebonyolítására. Az *1. Ábra* jól szemlélteti a Bitcoin fémektől különböző egyedi tulajdonságait, azokkal szembeni előnyeit és hátrányait.

1. Ábra: A vizsgált (nemes)fémek és Bitcoin jellemzői a menedék funkció szempontjából

ARANY	EZÜST	RÉZ	PLATINUM	BITCOIN
ALLAMTÓL FÜGGETLEN (DECENTRALIZÁLT) (Nagyobb bizalom)				
KORLÁTOZOTT RENDELKEZÉSRE ÁLLÓ MENNYISÉG (Másolhatatlanság)				
JEGYBANKI KERESLET	IPARI ALKALMAZHATÓSÁG (Reálérték)			
INTERSZUBJEKTÍV ÉRTÉK (Társadalomba beégett, régmúltú használat)				
KIBERTÁMADÁS ELLENI VÉDETTSÉG (Megfogható, elásható, tárolható)				JEGYBANKI FÜGGETLENSÉG
MEGFOGHATÓSÁG				ALACSONY TÁROLÁSI KÖLTSÉG
ÁRSTABILITÁS/ÉRTÉKÁLLÓSÁG (Alacsony volatilitás, infláció elleni védelem)				
ELAVULT FIZETÉSI FUNKCIÓ				LEHETSÉGES FIZETÉSI FUNKCIÓ

Forrás: Saját szerkesztés

Az egyes menedékfunkciók fontossága az éppen uralkodó piaci hangulat függvényében változhat. Abban az esetben, ha csak recesszió vagy piaci turbulencia uralkodik, akkor az árstabilitásnak és ipari alkalmazhatóságnak van szerepe. Tehát az adott eszközhöz társított bizalom és ipari felhasználhatóság által generált kereslet tartja stabilan az árfolyamot. Azonban olyan időszakban, amikor a válság elmélyül, azaz a problémák mind makrogazdasági mind lakossági szinten jelentkeznek, akkor a korlátozott rendelkezésre állás és kézzelfoghatóság bírhat nagy relevanciával. A válságokat döntően speciális egyedi tényezők váltják ki, azonban lefolyásukat illetően azonosíthatók közös jellemvonások (Cecchetti, 2009; Kirman, 2010). A válság mélyülését a közgazdaságtan modern elméletei szerint monetáris és fiskális politikai eszközökkel próbálják napjainkban megfékezni, így legtöbbször nem mélyülnek a problémák a válságstádium károsabb stádiumáig. A válságok általában túlfutott időszakot követően következnek be, amikor a túlzott optimizmus és prociklikusság jellemzi a lakossági, vállalati és állami szereplőket is. A válságokat leggyakrabban egy fundamentális probléma felszínre kerülése váltja ki, amely megfordítja a piaci várakozásokat. Ezen a ponton általában bekövetkezik egy értékpapírpiazi korrekció, de a nagy többség még nem törődik a kialakult helyzettel (lásd 2008-as világválság és COVID-19 válság kezdete). A következő válságstádium, amikor a befektetők a kialakult problémát komolyan véve elkezdik realizálni veszteségeiket és invertálódik a hozamgörbe (monetáris politikai intervencióra számítva). A válság mélységének egy következő szintje amikor kiszáradnak a pénzügyi piacok, a csordaszellem hatására a túlzott optimizmusból a teljes óvatosságba fordulnak a gazdasági szereplők, ilyenkor a piaci szereplők

inaktívan további fejleményekre várnak. Bizonyos esetekben a fiskális és monetáris politika nem tudja megnyugtatni a hangulatot, így a vállalatok elhalasztják a beruházásaikat, visszaesik az aggregált kereslet, emelkedik a munkanélküliség és csökkennek a reálbérek. Leggyakrabban erre válaszul az államok megnövelik a költségvetési kiadásait, rövid távon költségvetési hiányt okozva, hosszú távon pedig növelve a bruttó adósságot. Egy következő súlyossági fok, amikor utóbb felsorolt intézkedések sem tudják mérsékelni a problémákat és az állam is nehézségekbe ütközik az adósságának megújításakor (állampapírkibocsátás). Ez a jelenség általában magas inflációval és államcsődtől való félelemmel jár együtt. Egy ilyen mértékű válság idején az eszközök fizikai megfoghatósága és interszubjektív értéke növekszik meg. Ugyanis hiába rekordmagas az infláció vagy hiába vet ki egy állam vagyondót a költségvetés bevételeit serkentve, ha a gazdasági szereplők aranytömbökkel rendelkeznek, amelyek megtartják a fejlemények ellenére is az értéküket, mi több alkalmasak a vagyonok elrejtésére vagy más országokba való menekítésére is. Az aranyat másik pénznemre is tudják konvertálni a befektetők, így rendkívül széles lehetőséghalmaz előtt áll az, aki hasonló mély válság idején jelentős aranytartálékkal rendelkezik (jegybankok esetében is hasonló a helyzet a piaci intervenció mellett).

Ezek alapján a kérdéskörünket tovább szűkítve a következő hipotéziseket fogalmaztuk meg:

- 1) Az arany hosszú távon és válságok idején is negatív kapcsolatban áll a tőzsdei piaccal.
- 2) Az ezüst, a réz, és a platina egymáshoz hasonlóan tulajdonságokat mutatnak, csak bizonyos válságok idején rendelkeznek menedék funkcióval.
- 3) A Bitcoin árát a tőzsdei fundamentumoktól gyökeresen eltérő tényezők befolyásolják, ezért a piactól teljesen független, azaz egyszerre tölt be hedge és safe haven funkciót.

A felállított hipotéziseinket statisztikai és ökonometriaival módszerekkel vizsgáltuk. Az eszközöket az S&P 500 indexszel vetettük össze (90-es évek elejétől), mivel az index jó „proxy”-ként szolgál a részvénytőzsde teljesítményének megragadására, illetve az index implicit volatilitása alkalmas a válság időszakok és piaci turbulenciák definiálására is. A Bitcoin kibocsátása (Initial Coin Offering, ICO) az adatbázis kezdő időpontja után történik, így a Bitcoin-ra 2010 november 1-jét követően hajtjuk végre az empirikus vizsgálatokat. Kutatásunk során a teljes időszak mellett a válság periódusokat is vizsgáljuk egyedi részmintaként. A nemzetközi irodalmat követve összesen négy válság időszakot határoztunk meg az eszközök menedék és hedge funkciójának elemzéséhez. Ezen válságidőszakok az alábbiak: a 90-es

évekbeli recesszió (1), a Dotcom válság (2), a Pénzügyi világválság (3) és legutóbb történt COVID-19 okozta válság (4). Az ukrán-orosz konfliktust kihagytuk az elemzésből, ugyanis az még a tanulmány megírásakor javában tart. Ezen kívül a helyzet is egy speciális elbírálást igényel, hiszen nem bizalmi válság vagy túlfűtöttség okozott piaci korrekciót, hanem a háború ténye és a bizonytalanság. Mi több nehéz lenne definiálni mi tekinthető a válság mélypontjának, hiszen a következő években fordulnak recesszióba az országok és a elképzelhető, hogy a konfliktus is tovább eszkalálódik lecsendesedés helyett. Az elemzésben az S&P 500 tőzsdeindex és a vizsgált eszközök hozamát vizsgáljuk egymás relációjában eltérő késleltetéseket beépítve. Az S&P 500 index önmagával 1, 2, 3, 4 és 5 nappal (lag) eltolt hozamát vetettük össze az eszköz adott napi teljesítményével, ugyanis feltételezhető, hogy turbulenciák idején is maximum egy hét, azaz öt kereskedési nap alatt beépül az új információ az instrumentumok árába. Ezek alapján a vizsgált eszközök hozamait először korrelációs mátrixokkal elemeztük (adott napi és késleltetett részvénypiaci hozam mennyire mozog együtt a vizsgált eszköz hozamával), majd Vektor Autoregresszív (VAR) modellt alkalmazva kerestünk Granger-okságot.

A dolgozat következő fejezetei az alábbi felépítést követik. Az első fejezet a nemzetközi irodalmat foglalja össze. A második fejezet az adatbázis forrását és a használt változókat ismerteti. Ezt követően az alkalmazott módszertanok elméleti hátterét mutatjuk be, majd az eredményeiket riportáljuk és értelmezzük. Végül az utolsó fejezetben konklúziót vonunk és további kutatási kérdéseket fogalmazunk meg az eredmények alapján.

2 Irodalom Áttekintése

A téma terjedelmes nemzetközi szakirodalma indokolja a pontos definíciók és fogalmak bemutatását, így a következőkben a hedge és menedékeszközök egyes csoportjai között fogunk különbséget tenni.

2.1 Alapfogalmak

A menekülő eszközre több definíció is megtalálható az irodalomban, ez alapján megkülönböztetünk „hedge” és „safe haven” eszközöket, valamint mindkét kategória tovább osztható erős és gyenge eszközökre (Baur és McDermott, 2010; Baur és Lucey, 2010; Smales, 2019; Bouri et al. 2020). Ezek vizsgálatára gyakran alkalmaznak korrelációt, de azon túl regressziós modellek is használhatóak a kapcsolat elemzésére (Baur és Lucey, 2010; Coudert és Raymond, 2011; Bouri, Shahzad és Roubaud, 2020), ebben az esetben a piaci index koefficiensének iránya és szignifikanciája a döntő a korreláció szempontjából.

2.1.1 Hedge

Akkor tekinthető a menekülő eszköz hedge eszköznek, ha az az adott piaccal (részvény index) általánosan korrelálatlan. Ha csak korrelálatlanság áll fent akkor gyenge, ha pedig negatív a korreláció, akkor erős hedge-nek tekinthető. A herding (csordaszellem) vagy contagion (átterjedés) effektus miatt a befektetők egyszerre több eszközüket is eladhatják piaci turbulencia idején, ezért a hedge-ként számon tartott eszközök akár együtt is mozoghatnak a tőkepiacokkal pénzügyi válságok idején (Boyer et al., 2006; Calvo és Mendoza, 2000, Forbes és Rigobon, 2002). A lényeg, hogy hosszú távon negatív legyen a korreláció közöttük (Kopyl és Lee, 2016).

2.1.2 Menedékeszköz (safe haven)

A menedékeszközre többféle meghatározás létezik az irodalomban. Az egyik szerint „ebbe az eszközbe fektetnek, amikor bizonytalanság van” (Kaul és Sapp 2006; Lucey és Li, 2015). A másik, hogy „olyan eszköz, amely alacsony piaci kockázattal és magas likviditással bír, emiatt nagyon kelendő, különösen, ha bizonytalanság van a befektetők között” (Flavin et al. 2014).

Általában Baur és McDermott (2010) cikke alapján definiálják a menedékeszközöket. A kutatásukban bemutatott definíció szerint a menedékeszközöknek nulla vagy negatív a korrelációjuk más eszközökkel negatív piaci sokkok idején. További két csoportra bontották a menedékeszközöket:

- Gyenge menedékeszközök (weak safe haven): nem mozog együtt a többi eszközzel negatív piaci sokk esetén (tehát nulla a korrelációja velük)
- Erős menedékeszközök (strong safe haven): a többi eszközzel ellentétesen mozog piaci sokkok idején.

Fontos kiemelni, hogy a menedékeszközök normál piaci körülmények között akár együtt is mozoghatnak a piaccal (emelkedő trend), de definíciójuk alapján, nélkülözhetetlen, hogy negatív piaci sokkok esetén nem vagy ellentétes irányú legyen az árfolyamváltozásuk a tőkepiaci eszközzel.

2.2 Az arany menedékeszköz-e?

Az irodalomban megosztó téma, hogy az arany milyen módon számít menedékeszköznek. Citák 1999-ben az elsők között vizsgálta az arany helyzetét. Elemzésében arra jutott, hogy a nemesfém az 1979-es olajválság után és az 1980-as évekre datálható inflációs pániktól, illetve spekulációtól megdrágult ezüst miatt vált menedékeszközzé. Baur és Lucey (2010) arra jutottak, hogy az arany általánosan hedge a tőzsdével szemben és menedékeszköznek tekinthető rövid távon (15 nap) extrém negatív körülmények között. Baur és McDermott (2010) szerint a nagyobb európai tőzsdékre (London, Párizs) és USA tőzsdéivel szemben menedékeszköz, de a BRIC országokra (Brazília, Oroszország, India, Kína), Ausztráliára, Japánra, és Kanadára nem az. Miyazaki és társai (2012) kutatásukban megmutatták az elmúlt évtized nem egyenletes keresztkorrelációit vizsgálva, hogy a globális pénzügyi válság ideje alatt az arany menedékeszköz volt. Flavin és társai (2014) egy portfólió menedzser szempontjából vizsgálták az arany menedékeszköz státuszát rugalmas regime-switching modellt alkalmazva, azzal a céllal, hogy meg tudják különböztetni a közönséges és az idioszinkratikus sokkokat. A kutatásukból következik, hogy az arany és a 10 éves amerikai államkötvény jó menekülő eszköz funkciókkal bír, mert csökken a korrelációjuk, miközben nő a hozamuk válság idején. Továbbá, az arany varianciája jobban véd a sokkok áterjedésétől, de egyben kockázatosabb is az államkötvénynél. Shahzad és társai (2020) szerint az arany egy menedékeszköz. Beckmann és társai 2015-ben arra jutottak, hogy az arany nemcsak hedge, de menedékeszköz is. Hood és Malik (2013) szerint az arany hedge az amerikai tőzsdepiacra, de csak gyenge menedékeszköz a VIX indexszel szemben. Lucey és Li (2014) kutatásából tudjuk, hogy az arany menedékeszköz státusza időben változik. Ugyanez a szerző páros 2017-ben arra jutott, hogy gazdasági és politikai determinánsok is hatással vannak a menedékeszközök tulajdonságaira.

Ezzel számos szerző arra jutott, hogy az arany nem számít menedékeszköznek. Például Kopyl és Lee (2016), akik 32 különböző eszköz napi hozamát vizsgálták egy fél évszázadon át. Szerintük az amerikai államkötvény és a japán yen számítanak menedékeszköznek, de a GFC (Global Financial Crisis) ezek erősségén rontott. A válság után már csak a gyémántokat tartották menedékeszköznek, amelynek egyébként gyenge a másodpiaca.

Az arany inflációval szembeni ellenálló képességét is többen vizsgálták. Ez azért fontos, mert a részvényárfolyamokba beépül az infláció, ami hatással van a különböző indexek értékére. Többen szerző is arra jutott, hogy az arany hedge az inflációval szemben (Chua és Woodward 1982, Jaffe 1989, McCown és Zimmerman 2006, Worthington és Pahlavani 2007, Tully és Lucey 2007, Blose 2010, Wang et al. 2011).

Az arany devizapiacokra való hatásának is kiterjedt irodalma van. Ez többek között, azért fontos, mert az arany árát (általában) dollárban állapítják meg, ami fel- vagy leértékelődhet. Ciner és társai (2013) szerint az arany menedékeszköz az amerikai és angol devizapiacokkal szemben. Reboredo (2013) arra jutott, hogy pozitív és szignifikáns kapcsolat van az arany és az amerikai dollár leértékelődése között. Tehát az arany tud menedékeszköz lenni az USD extrém mozgásaival szemben. További kutatások szintén alátámasztják az arany ezen tulajdonságát (Beckers és Soenen 1984, Sjaastad és Scacciavillani 1996, Sjaastad 2008, Capie et al. 2005, Joy 2011)

2.3 Nemesfémek

Hillier és társai (2006) megmutatták, hogy az ezüstnek, a platinának és a palládiumnak is alacsony a korrelációja a részvénypiacal, különösen a nagy volatilitású időszakokban. Ezért azok a portfóliók, amelyekben van nemesfém jobban teljesítenek, mint a sztenderd részvényportfóliók. Hasonló eredményre jutottak Conover és társai (2009), akik szerint a portfólió 25%-át nemesfémmel kapcsolatos vállalatokban tartva lényeges hozamnövekedést érhetünk el. Sensoy (2013) az évezredforduló utáni első évtizedet elemezve kimutatta, hogy a fémek nagyon korrelálnak egymással. Az arany árváltozása könnyen áttérjed a többi fémre, míg az ezüst árváltozása a platinára és palládiumra. Ugyanakkor Baten és társai (2010) azt állítják, hogy a nemesfémek túlságosan különböznek ahhoz, hogy egynek kezeljük őket. Az arany ára elsősorban monetáris változókra reagál, tehát az inflációra, alapkamatra és a pénzkínálat növekedésére. Ezzel szemben a platinára és a palládiumra mind a monetáris mind a pénzügyi változók hatással vannak. Lahiani és társai 2021-ben napi adatokon 2020 elejétől 2021

júniusáig az aranyat, a platínát, a palládiumot, valamint a rezet vetették össze az S&P500 indexszel egy nemlineáris ARDL keretrendszer alkalmazva. Kutatásukban azt találták, hogy bár a vizsgált nemesfémek aszimmetrikusan viselkednek az S&P 500 indexszel szemben, de nem menedékeszközök. Mensi és társai (2020) a nemesfémek és az energia árak közötti „spillover” effektet és együtt mozgást vizsgálva arra jutottak, hogy az energia portfóliókhoz jó kiegészítő eszközök a nemesfémek. Mensi és társai (2017) az áterjedést vizsgálták a nemesfémek és a regionális tőzsdék között. Elemzésükből kiderül, hogy a nemesfémek a GFC ideje alatt nettó fogadói voltak az áterjedésnek, azaz ezekbe az eszközökbe áramlott a részvénytőzsdéket elhagyó tőke. Emiatt nemesfémeket tartva a portfólióban jobban diverzifikálhatunk és nagyobb hozamokat érhetünk el. Peng (2020) egy dinamikus feltételes korrelációs GARCH modellt használva megmutatta, hogy a kínai kötvénypiacon a nemesfémeknek erős hedge és diverzifikáló hatásai vannak. Farid és társai (2021) pedig kijelentik, hogy a COVID-19 vírus okozta pandémia negatív hatással volt a piacok összekapcsolódására (energia, részvények és nemesfémek napközi volatilitás áterjedését vizsgálta). Míg Batten és társai (2010, 2014) megmutatták, hogy különböző kapcsolat van a nemesfémek között, ezért közel sem ugyanolyan okból tartják őket. Lucey és Li (2014) kutatásukban arra jutottak, hogy néhány periódusban az ezüst, platina, és palládium menedékeszközként viselkednek, amikor az arany nem, valamint erősebb menedékeszközök is. Agyei-ampomah és társai (2013) három deviza befektetési stratégiára (carry, momentum és érték) tesztelték a nemesfémek hedge és menedékeszköz tulajdonságait. Elemzésükből kiderül, hogy az arany és az ezüst hedgeként és menedékeszközként viselkednek mindhárom stratégiára. Továbbá az ezüst erős hedge extrém piaci körülmények között, de ezek a tulajdonságok meggyengültek a 2000-es évek után. Utóbbi annak a következménye, hogy az évezredforduló óta egyre többen tartanak nemesfémeket a portfóliójukban.

2.4 Bitcoin

A Bitcoin szintén széles körben kutatott téma. Baur és társai 2018-ban a Bitcoin statisztikai vizsgálata alapján arra jutottak, hogy az nem korrelál más pénzügyi eszközökkel. Bouri és társai (2019) megmutatták, hogy a kriptopénz hedge-nek tekinthető az esésekkel szemben egy tőke portfólióban, normális és válság időszakokban is. Shahzad és társai (2019) szerint az arany elvitathatatlanul jobb menedékeszköz tulajdonságai vannak a Bitcoinnál. Az arany menedékeszköz a G7 tőzsdéire, a Bitcoin pedig csak Kanadára. Az arany feltételes diverzifikációs előnyei jóval nagyobbak, mint a Bitcoinnak, különösen az eloszlások

alacsonyabb kvantilisében (például amikor a tőzsde esik). Bouri és társai (2017) szerint a dinamikus feltételes korreláció (dynamic conditional correlation, DCC) alapján a Bitcoin menedékeszköz az ázsia-pacifikus térségekre. Míg Urquhart és Zhang (2019) napon belüli frekvenciájú adatokkal bizonyítják, hogy a Bitcoin menedékeszköz több deviza számára is. Dyhrberg (2016) arra jutott, hogy a Bitcoin hedge az amerikai tőzsdével és dollárral szemben.

Viszont Klein és társai (2018) a Bitcoint más eszközosztályok statisztikáival összehasonlítva arra a következtetésre jutottak, hogy a Bitcoin nem egy menedékeszköz és nem lehet vele hedgelni még fejlett piacokon sem. Smales (2019) még a Bitcoint biztonságos eszköz jellemzőjét is erősen megkérdőjelezi, annak volatilitása miatt. Hasonlóan más kutatás is arra jutott, hogy a Bitcoin hype egy irracionális eszközáruborék, ami előbb utóbb ki fog durranni (Kristoufek 2013, Bouoiyour et al. 2016, Fry és Cheah 2016, Li és Wang 2017).

Összességében azonban kijelenthető, hogy a Bitcoin diverzifikációs előnyét nem vitatják a kutatók (Baur és társai 2018, Brière és társai 2015, Bouri és társai 2017a, 2017b, Corbet és társai 2018, Guesmi és társai 2019, Ji és társai 2018, Shahzad és társai 2019).

2.5 Összefoglalás és a pandémiáról röviden

Összefoglalva az arany menedékeszköznek tekinthető, azonban az erőssége időben nem állandó. A GFC következtében egyes kutatások szerint megerősödött mások szerint meggyengült ez a tulajdonsága. A többi nemesfémről valószínűsíthető, hogy azok nem menedékeszközök, azonban jó diverzifikációs tulajdonsággal rendelkeznek több eszközosztállyal szemben. A Bitcoin szerepét egyesek alátámasztják, viszont a legtöbben vitatják a menedékeszköz szerepét. Azonban minden bizonnyal jó diverzifikációs tulajdonságokkal rendelkezik. A COVID-19 vírus okozta válság speciális jellege miatt azonban minden hagyományos menedékeszköz (arany, kriptopénz, forex, árupiac) veszített a hatékonyságából (Ji és társai 2020).

3 Empirikus adatok

A korábban ismertetett hipotézisek teszteléséhez, miszerint válság időszakban a nemesfémek menekülő eszközként funkcionálnak, számos modellt futtattunk. Az empirikus vizsgálatokat egy általunk létrehozott napi intenzitású adatbázison végeztük el. Az adatok homogenitásának és egyezőségének garantálása érdekében minden adatot a Bloomberg rendszeréből töltöttünk le. Az adatbázis 1990 január 1. és 2022 december 31. közötti 32 éves időszakra tartalmazza az

Amerikai Egyesült Államok tőzsdéin jegyzett 500 legnagyobb piaci kapitalizációval bíró vállalat teljesítményét megragadó S&P 500 indexértékét, az S&P 500 index várható volatilitását (VIX) és a chicagói árutőzsdén (CME) jegyzett forgalom szempontjából legjelentősebb négy nemesfém napi záróárfolyamát. Ezenkívül az adatbázisnak része a Bitcoin napi záróárfolyama is, azonban az erre vonatkozó adatok csak a kriptovaluta kezdeti kibocsátásától (2010.07.19.) állnak rendelkezésre.

Az S&P 500 index (SPX) alakulása rendkívül jó közelítője a tőkepiacon tapasztalt releváns ármozgásoknak, így elemzésünkben a piaci turbulenciákat és válságidőszakokat hivatott megragadni. A S&P 500 tőzsdeindex a világ egyik leggyakrabban követett részvényindexe, így a nagy kapitalizációjú amerikai részvények legjobb mérőszámaként tartják számon. Az index fontosságát jól tükrözi, hogy 2021. december 31-én több mint 7100 milliárd dollárnyi vagyontömeg állt az index teljesítményéhez kötött pénzügyi eszközökben¹. A részvényindex piaci súlyozással bír, így a nagy kapitalizációval rendelkező vállalatok nagyobb súllyal szerepelnek az indexben, azaz ezen részvények árfolyamában bekövetkezett változásra az S&P 500 index hevesebben reagál. A piaci súlyozás miatt az index összetevői és a komponensek súlya előre meghatározott időközönként és szabályok szerint változik². Annak ellenére, hogy az index nevében szerepel az 500-as szám, jelenleg 505 részvény teljesítményét foglalja magában a mutató, ugyanis öt vállalatnak az első- és másodosztályú részvénye is eleme az indexnek.

Az amerikai várható volatilitást a Chicago Board Options Exchange Volatility Index (VIX) értékével közelítettük, amely egy az S&P 500 index várható volatilitására (ingadozására) konstruált pénzügyi benchmark. A mutatót az S&P 500 indexre szóló opciók bid és ask árának átlagából kalkulálják, így valós időben mutatja meg az amerikai tőzsdék várható implicit volatilitását.

A nemesfémek közül az arany (XAUUSD), az ezüst (XAGUSD), a réz (XCUUSD), valamint a platina (XPTUSD) záró árfolyamadatai képezik részét az adatbázisunknak. Az árutőzsdén sztenderdizált formában kereskednek ezen nemesfémekkel, így az árak az előre definiált minőségre és egy unciára (ca. 31,1 gramm) értendőek. Az adatok rendelkezésre állása, likviditás

¹ <https://www.spglobal.com/spdji/en/indices/equity/sp-500/#overview>

² <https://www.spglobal.com/spdji/en/documents/methodologies/methodology-sp-us-indices.pdf>

és ismertség miatt választottuk a kriptovaluták közül Satoshi Nakamoto álnévhez kötődő Bitcoint (*XBTUSD*) kontrollváltozónak a vizsgálatban (Nakamoto, 2008).

4 Alkalmazott módszertan

Az első és legkézenfekvőbb módszertan erre a célra a Pearson-féle korreláció (Benesty és társai, 2009). Melyet megvizsgáltunk minden kiválasztott nemesfém, illetve a Bitcoint esetében az S&P 500 1-5 időszakos eltoltjaival. A korreláció képlete:

$$\rho_{t,t-1} = \frac{COV(X_t, X_{t-1})}{\sigma_t \sigma_{t-1}} \quad (1)$$

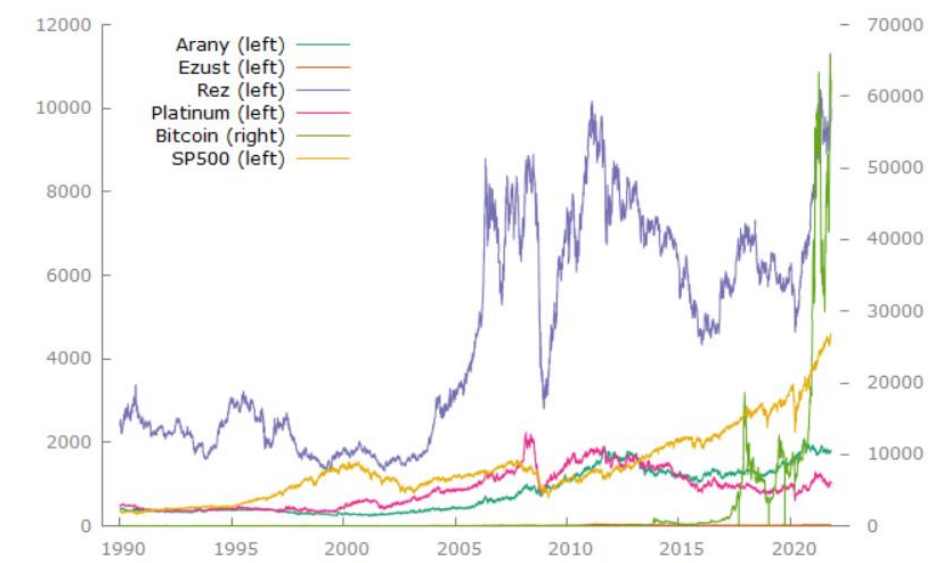
Az korrelációs mátrix megmutatja a kapcsolat irányát és nagyságát, ezzel egy jó kiindulási pontot biztosít. Azonban robusztusabb statisztikai eredmények és az ok-okozati kapcsolat vizsgálata érdekében vektor-autoregresszív VAR(p) modellt is alkalmaztunk. Ez egy olyan ARDL (Autoregressive Distributed Lag) modell, melyben a változók vektorokba vannak rendezve, és az összes endogén változóra lefuttat egy modellt, tehát ahány endogén változónk van, annyi regressziót fog nekünk megadni a modell (Box et. al., 1973). A regresszióban a megfelelő késleltetési struktúra mellett az endogén változók késleltetett értékei magyarázzák az eredményváltozót. Megfelelő késleltetési struktúra (p = késleltetések száma) mellett megmutatja, hogy az endogén változók késleltetett értékei hatással vannak-e a t időszaki árra és magyarázzák-e az eredményváltozót, azaz az általunk vizsgált nemesfémek loghozamát. Például egy VAR (2) modell egyenlete egy változó, ahol saját maga korábbi két értéke a magyarázó változó (Y-változó, t-időszak, A-együttható, c-konstans, e-hibatag):

$$Y_t = C + A_1 Y_{t-1} + A_2 Y_{t-2} + e \quad (2)$$

4.1 Modell használatának előfeltételei

A VAR modell feltétele, hogy a változók gyengén stacionerek legyenek, állandó várható értékkel, varianciával és eltolásinvarianciával legyenek jellemezhetőek, további fontos tulajdonsága a stacioner folyamatoknak, hogy az idősort ért sokkok idővel lecsengenek (Box, 1973). Ezen feltétel megléte a 2. ábrán jól látható, hogy nem teljesül az idősorokon:

2. Ábra: A vizsgált eszközök árfolyamának alakulása időben. A két függőleges tengely dollárban értendők csak eltolt skálán.



Forrás: Saját szerkesztés

Az exponenciális trend kiszűrése céljából logaritmizáltuk az árfolyamokat, a sztochasztikus trendet differenciálással kezeltük, vagyis az logaritmizált értékek közötti eltéréseket vizsgáljuk pl.: $ld_BTC = \log(P_t) - \log(P_{t-1})$, ahol P_t az aktuális napi árfolyam, P_{t-1} pedig az előző napi. A stacionaritást Augmented Dickey-Fuller (kiterjesztett Dickey-Fuller, ADF) tesztekkel ellenőriztük, melynek nullhipotézise, hogy az árfolyamok adatsora egységgyök folyamatot követ. Minden esetben 5%-os szignifikancia szinten döntöttünk, a tesztek eredményeit a 1. táblázatban riportáljuk (Box, 1973). Logdifferenciálás esetén, ha az ADF teszt p értékei nulla közeli értéket mutatnak, ekkor az árfolyamok logdifferenciái már nem követnek egységgyök folyamatot, tehát VAR modellben alkalmazhatóvá váltak.

Összefoglalva a modellezéshez az idősorok logdifferenciált értékeit, más néven loghozamait a stacionaritás és a hamis regresszió elkerülésének érdekében szükséges alkalmazni. Hamis regresszió esetén a kriptovaluták között egy olyan kapcsolatnak hitt eredményre juthatunk, amely csak az egységgyök folyamatok egymással való 0,4-0,6 erősségű pozitív irányú korrelációjából adódhat (Ferenczi, 2021).

1. Táblázat: Az Augmented Dickey-Fuller teszt eredményei

<i>Változó</i>	<i>Transzformáció</i>	<i>ADF – p érték</i>
Arany	-	0,96
Ezüst	-	0,65
Réz	-	0,78
Platinum	-	0,44
Bitcoin	-	0,99
SP500	-	0,99
l_Arany	logaritmus	0,96
l_Ezüst	logaritmus	0,78
l_Réz	logaritmus	0,81
l_Platinum	logaritmus	0,69
l_Bitcoin	logaritmus	0,11
l_SP500	logaritmus	0,89
ld_Arany	logaritmus + differencia	2,191E-51 ≈ 0
ld_Ezüst	logaritmus + differencia	0,0001 ≈ 0
ld_Réz	logaritmus + differencia	4,416E-51 ≈ 0
ld_Platinum	logaritmus + differencia	9,944E-42 ≈ 0
ld_Bitcoin	logaritmus + differencia	2,389E-23 ≈ 0
ld_SP500	logaritmus + differencia	4,232E-50 ≈ 0

A modellekben használt késleltetés nagyságát elemzői döntés alapján határoztuk meg., azt feltételezzük, hogy egy új információra vagy egy hirtelen sokkra a piac egy héten belül reagál (egy héten öt napos kereskedést feltételezve) így a késleltetések számát öt napra állítottuk be. A vizsgált eszközöket minden időszakban az S&P 500 indexszel vetettük össze, mert az kiváló „proxy”-ja a válságoknak. Gazdasági recesszió esetén meredeken esnek a vállalatok részvényei a negatív kilátások következtében, ezért az ötszáz legnagyobb amerikai vállalatot tömörítő index értéke is zuhan. Ezen proxy segítségével teszteljük a felállított hipotéziseinket, illetve vizsgáljuk a kiválasztott nemesfémek és a Bitcoin viselkedését gazdasági recessziók idején. A modellek alapján képet kapunk arról, hogy az S&P 500 különböző késleltetett idősorai szignifikánsan befolyásolják-e a vizsgált eszközöknek az aktuális árfolyamát.

$$x = c + \beta_1 y_{t-1} + \beta_2 y_{t-2} + \beta_3 y_{t-3} + \beta_4 y_{t-4} + \beta_5 y_{t-5} + e \quad (3)$$

Ahol x a menekülőeszköz árfolyama, y az S&P 500 késleltetett értékei, c a konstans, e a maradéktag és a béták pedig az általunk vizsgált regressziós együtthatók.

Egy további lehetséges válság indikátor lehet a VIX index értéke, azonban ezt a vizsgálatainkban nem alkalmaztuk. Ennek oka, hogy a VIX index változásának értelmezése szint függő, azaz adott mértékű változás nem minden esetben bír azonos hatással.. Továbbá értéke még a válságból való kilábalás előtt visszaállhat a normál körülményekben tapasztalható

szintre. Fontos azt is látni, hogy általában a VIX értéke válság esetén csak rövid ideig emelkedik meg, majd a tőkepiacokon a pánik és a volatilitás lecsengésekor a VIX értéke is konszolidálódik. Az index konszolidációja és normál szintre csökkenése, azonban korán sem jelenti a válság végét és a menedékeszközök eladását. Ennélfogva a VIX index használata hamis kapcsolatot mutathat a piac helyzete és a vizsgált eszközök között.

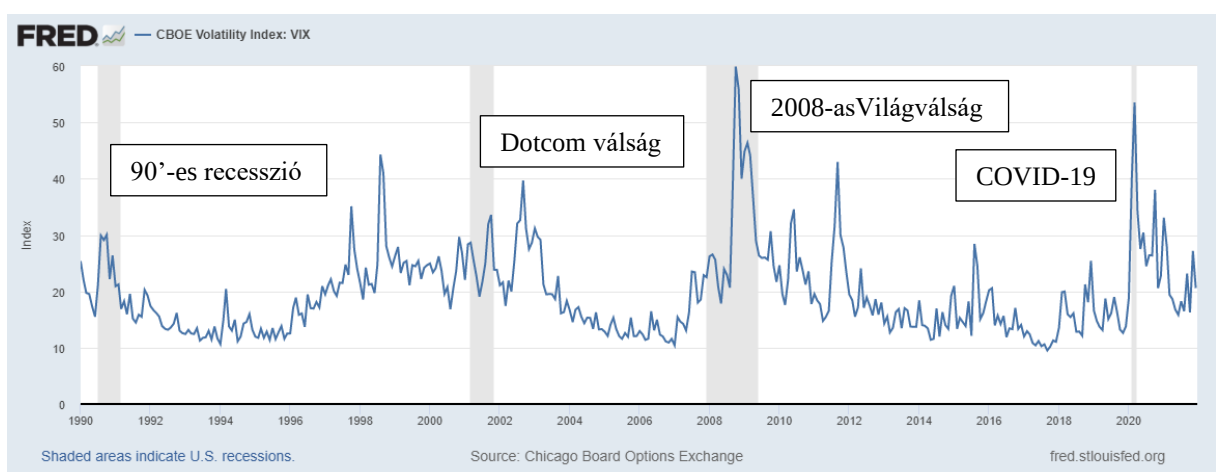
4.2 Modellezési időszakok

Következő lépésben minden egyes menekülőeszközként vizsgált fémét az elmúlt 30 évben történt négy válság periódusra, illetve a teljes időszakra is külön-külön megvizsgáltuk öt különböző VAR modellt lefuttatva.

Az alább található a vizsgált periódusok, amelyek a kritikus válságidőszakokat hivatottak lefedni. Ezen időszakokban a legnagyobb az esélye annak, hogy a befektetők a menekülőeszközök irányába csoportosítanak át forrásokat a tőkepiaci pozícióik (részleges) lezárásával.

- 1990.01.10.-2022.12.31. - Teljes időszak
- 1990.06.01.-1991.04.01. – 90’-es recesszió
- 2001.02.01.-2002.01.01. - Dotcom válság
- 2007.12.03.-2009.07.01. - 2008-as pénzügyi világválság
- 2020.02.03.-2020.05.01. - Koronavírus által okozott recesszió (COVID-19)

3. Ábra A VIX index alakulása és a vizsgált válságok



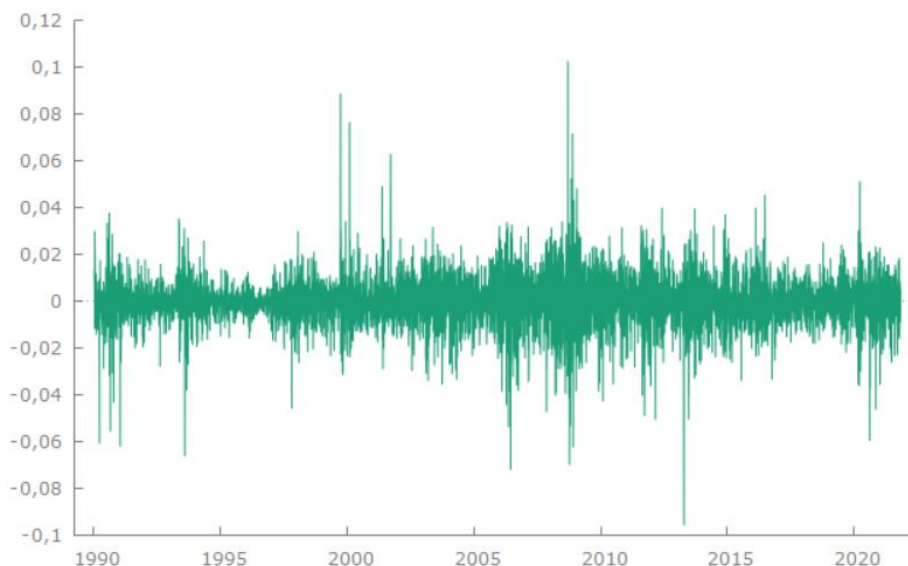
Forrás: FRED

A Bitcoin csak a kibocsátásától, azaz 2010.11.01-től vizsgálható napjainkig, így csak a koronavírus által okozott válság időszakában tesztelhető teljes értékűen. Korábban még nem volt jelen kriptopénz a piacon, ebből kifolyólag csak a rövidebb időszakon tudunk vizsgálatot folytatni, így az eredmények kevésbé tekinthetők robusztusnak.

4.3 Vizsgálat lépései

Minden modell esetében megnéztük a modell illeszthetőségének, stabilitásának és használhatóságának előfeltételeit. Az első fázisban azt vizsgáltuk, hogy a modell maradék tagjaiban az árfolyam múltbéli értékei bírnak-e még magyarázó erővel, tehát maradt-e reziduális autokorreláció a modellben. Az együttes autokorrelációt vizsgáló Portmanteu-teszt p értéke sok esetben nulla (0,00) lett, mely nullhipotézise, hogy a hibatagok autokorrelálatlanok nem vethető el semmilyen szignifikancia szint mellett. Ennek kezelésére heteroszkedaszticitás és autokorreláció konzisztens (HAC) becsléseket alkalmaztunk (Andrews, 1991). Ennek segítségével már a Portmanteu-teszt elutasítása esetén is torzítás mentesen értelmezhetővé válnak a regressziós egyenletek. A 4. ábrán a teljes időszakra vizsgált, aranyra felírt regressziós egyenlet maradéktagjai láthatóak, melyek autokorreláció mentesek.

4. Ábra: A modell reziduuma az aranyra (1990-2022)

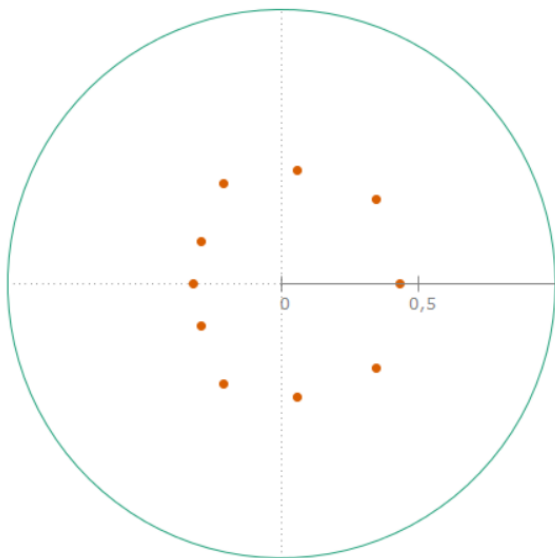


Forrás: Saját szerkesztés

A reziduumok képe is a fenti állítást igazolja, bár az idősor tartalmaz néhány kilógó varianciájú értéket főképp azokból az időszakokból, ahol jelentősen megemelkedett a piaci volatilitás. Miután a modelleket nem fogjuk előrejelzésre használni, ezért a normalitás tesztelésétől

eltekinthettünk, hiszen ennek jelentősége a konfidencia intervallumok szimmetrikusságánál lett volna. Végül a modellek inverzgyökei, vagyis a karakterisztikus polinomok abszolútértékei minden esetben kisebbek egynél és egységkörön belül helyezkednek el (például az 5. ábra szemléltet egy ilyen egységkört). Eredménye szintén a bemeneti változók stacioner voltát és a modell stabilitását igazolja.

5. Ábra: a karakterisztikus polinomok abszolútértékei az egységkörön belül helyezkednek el



Forrás: Saját szerkesztés

A fenti feltételek vizsgálatát minden egyes modellen elvégeztük, eredményeinket ennek megfelelően értékeltük és vontunk le további következtetéseket.

4.4 Eredmények értelmezése

A VAR modellben kapott béták a vizsgált fémek és az S&P 500 index közötti kapcsolatot adják meg, amely túlmutat egy egyszerű korrelációs kapcsolaton. Ha nem látunk szignifikáns bétát, akkor nincs szignifikáns kapcsolat az S&P 500 késleltetése és az adott eszköz között, tehát gyenge menekülő eszköz. Viszont, ha szignifikáns negatív előjelű bétát kapunk, akkor ellentétes a kapcsolat, így erős menekülő eszköz. Végző soron, ha pedig pozitív szignifikáns bétát kapunk, akkor nem lehet menekülő eszköz, mivel együtt mozognak.

Ezenkívül szignifikáns béták esetében a modellek további kedvező tulajdonságát is figyelembe tudtuk venni: az egyenletekre felírt Wald-F tesztek alapján megállapítható, hogy bármely vizsgált eszköz t időszaki árfolyamát a piaci index késleltetettjei szignifikánsan Granger értelemben magyarázzák-e (Granger, 2003). A Wald-F teszt nullhipotézise azt állítja, hogy a

felírt egyenletben minden együttható (béta) nulla, a nullhipotézis adott szignifikanciaszinten való elvetése esetén legalább van egy olyan korábbi késleltetés, mely szignifikáns és ami alapján jobban előre jelezhető egy jövőbeli árfolyam. Amennyiben X változó figyelembevétele szignifikánsan javít Y változó előrejelzésén, akkor Granger értelemben X magyarázza Y-t, tehát Y Granger oka X (Vincze, 2018). Ugyan kutatásunkban nem az előrejelzésen volt a hangsúly mégis fontos információtartalommal rendelkezik, ha az index változása befolyásolja a nemesfémek vagy a Bitcoin árfolyamváltozását.

5 Eredmények

5.1 Korrelációs vizsgálat eredményei

Először a kiválasztott eszközök és az S&P 500 index hozama, illetve annak késleltetései közötti korrelációkat vizsgáltuk meg több időszakon keresztül. Ennek eredményét az alábbi táblázatok mutatják, a táblázatokban az adott eszköz és S&P 500 késleltetéseinek (oszlopok) korrelációja látszik több időszakra (sorok) bontva.

2. Táblázat: Arany hozamának és S&P 500 hozamának késleltetéseinek korrelációja

Arany	SP500	SP500_1	SP500_2	SP500_3	SP500_4	SP500_5
Teljes időszak	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
90'-es válság	-0,3	-0,2	0,0	0,2	0,0	-0,2
Dotcom válság	-0,2	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0
Világválság	0,0	0,1	0,0	-0,1	0,0	0,0
COVID-19	0,2	0,0	0,1	0,0	0,1	0,1

Forrás: Saját szerkesztés

Az arany esetében sem a teljes időszakban, sem válságok idején nem látható még csak közepes korreláció sem. Azonban, negatív irányú kapcsolat sem figyelhető meg. Ez arra utaló jel, hogy az arany gyenge hedge és gyenge menedékeszköz. Azonban a korreláció alapján ezt nem állíthatjuk teljes bizonyossággal, mindössze a várakozásainkat erősíti meg és további vizsgálatok szükségesek.

3. Táblázat: Ezüst hozamának és S&P 500 hozamának késleltetéseinek korrelációja

Ezüst	SP500	SP500_1	SP500_2	SP500_3	SP500_4	SP500_5
Teljes időszak	0,1	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0
90'-es válság	0,0	-0,1	0,1	0,1	0,1	-0,2
Dotcom válság	-0,1	0,1	-0,1	0,1	0,0	-0,1
Világválság	0,2	0,2	-0,2	0,0	0,0	0,0
COVID-19	0,4	0,0	0,2	0,1	0,0	0,3

Forrás: Saját szerkesztés

Az ezüst esetében valamivel nagyobb korrelációt figyelhetünk meg összességében a COVID válság idején az aznapi S&P 500 hozamával mutat közepes korrelációt, ez azonban egy torz eredmény, mivel azonos időpontról beszélünk. A réz és a platina esetében is nagyon hasonló eredmények láthatók. Ezek alapján ezek a nemes fémek rendelkezhetnek gyenge hedge és gyenge menedékeszköz tulajdonságokkal és mindenképpen érdemes további statisztikai vizsgálatokat végezni.

4. Táblázat: Réz hozamának és S&P 500 hozamának késleltetéseinek korrelációja

Réz	SP500	SP500_1	SP500_2	SP500_3	SP500_4	SP500_5
Teljes időszak	0,2	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0
90'-es válság	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Dotcom válság	0,2	0,0	0,1	0,1	0,0	0,1
Világválság	0,3	0,2	-0,2	0,0	0,0	0,0
COVID-19	0,5	-0,1	0,1	0,1	0,0	0,3

Forrás: Saját szerkesztés

5. Táblázat: Platina hozamának és S&P 500 hozamának késleltetéseinek korrelációja

Platina	SP500	SP500_1	SP500_2	SP500_3	SP500_4	SP500_5
Teljes időszak	0,2	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0
90'-es válság	-0,1	-0,1	0,0	0,1	0,0	0,1
Dotcom válság	-0,1	0,0	0,0	0,0	-0,1	0,1
Világválság	0,2	0,2	-0,1	0,0	0,0	0,0
COVID-19	0,6	-0,1	0,1	0,2	-0,1	0,3

Forrás: Saját szerkesztés

A nemes fémek mellett a Bitcoint is megvizsgáltuk, azonban az eszköz relevanciája miatt rövidebb időszoron és csak a COVID válságban. Itt is gyenge korrelációk láthatók a többi nemesfémhez hasonlóan. Ez alapján élhetünk a feltevessel, hogy a Bitcoin is alkalmas lehet gyenge hedge-nek és gyenge menedékeszköznek.

6. Táblázat: Bitcoin hozamának és S&P 500 hozamának késleltetéseinek korrelációja

Bitcoin	SP500	SP500_1	SP500_2	SP500_3	SP500_4	SP500_5
Teljes időszak	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
COVID-19	0,5	-0,2	0,2	-0,1	0,1	0,0

Forrás: Saját szerkesztés

Összességében az arany valamelyest kiemelkedik, mivel ez eszköz esetén a legalacsonyabb a korreláció. De egyik eszköznél sem figyelhető meg jelentős korreláció sem pozitív sem negatív irányba. Ezek alapján a várakozásaink, hogy az eszközök maximum gyenge menekülő eszközök lehetnek, mely illeszkedik az irodalom alapján felállított feltevéseinkhez (lásd a *bevezetésben*). Érdekes további statisztikai vizsgálatot végezni minden eszköz esetében.

5.2 VAR modell eredményei

Ebben a fejezetben a korábban ismertetett VAR modellt alkalmazzuk a kiválasztott eszközökön, annak érdekében, hogy statisztikailag vizsgálni tudjuk az eszközök és az S&P 500 index közötti kapcsolatot. Az eredmények az alábbi táblázatokban kerülnek közzétételre, minden táblázat egy eszközhöz tartozó modelleket mutatja több időszakra. A táblázatokban az S&P 500-hoz tartozó késleltetések együtthatóját, valamint alatta zárójelben a hozzátartozó (t-statisztikát) láthatjuk. Az oszlopok a különböző időszakokat (és különböző modelleket) jelölik. A * 10, a ** 5 míg a *** 1 százalékos szignifikanciaszintet jelöl és mindegyiket fél kövérrel kiemeltük az átláthatóság érdekében. A modellek részét képezik az eredmény változó késleltetett értékei is öt késleltetésig, ezeket az átláthatóság érdekében nem közöljük, de kérdés esetén elérhetőek.

7. Táblázat: A VAR modell eredményei aranyra

ARANY	Teljes időszak	90'-es válság	Dotcom válság	Világválság	COVID-19
const	0,0002	-0,0001	0,0003	0,0003	0,0022
ld_SP500_1	0,0261	-0,1833	0,0697	0,0323	0,0179
t-stat	(1.458)	(-2.269)**	(2.074)**	(0.5478)	(0.2273)
ld_SP500_2	0,0048	-0,0725	0,087	-0,0466	0,0806
t-stat	(0.3112)	(-1.154)	(1.675)*	(-0.8684)	(1.672)
ld_SP500_3	0,0023	0,188	-0,0269	-0,0297	0,0556
t-stat	(0.1802)	(2.012)**	(-0.6266)	(0.6957)	(1.054)
ld_SP500_4	-0,0029	0,0158	-0,0158	-0,0289	0,0800
t-stat	(-0.02585)	(0.1686)	(-0.4277)	(-0.8003)	(1.316)
ld_SP500_5	0,0021	-0,0957	0,0012	0,0173	0,0994
t-stat	(0.1224)	(-0.9088)	(0.0385)	(0.3143)	(1.486)

Forrás: Saját szerkesztés

Az aranyat vizsgálva (7. Táblázat) a teljes időszakban nem látható szignifikáns kapcsolat az S&P 500 egyik késleltetésével sem. Továbbá nem áll fent Granger okság sem a két változó között (Wald próba p-értéke: 0,769). Ezek alapján az arany gyenge hedge-nek tekinthető, mivel hosszú távon nincs kapcsolatban a piaccal. Ez egybevág az irodalom főbb állításaival (Baur és Lucey, 2010; Baur és McDermott, 2010; Beckmann et al., 2015).

A 90'-es válságot vizsgálva érdekes eredményeket láthatunk, mivel az első késleltetés negatív együttthatója szignifikánsnak tekinthető öt százalékos szignifikancia szinten, azonban a harmadik késleltetés pozitív előjellel tekinthető hasonlóan szignifikánsnak. A harmadik késleltetés feltehetően egy korrekciót jelez az arany esetében, mely az első nap túlreakcióját ellensúlyozza (De Bondt és Thaler, 1985; Daniel, Hirshleifer és Subrahmanyam, 2005). A Granger okság is megállapítható (Wald próba p-értéke: 0,036), azonban az a kapcsolat irányáról nem ad információt, így az alapján nehéz egyértelmű döntést hozni. Az eredményeket tekintve a negatív kapcsolat valamivel erősebb, így érdemes az aranyat minimum gyenge safe haven-nek tekinteni. Viszont az arany erős safe haven tulajdonsága a 90'-es válságban nem jelenthető ki egyértelműen. A Dotcom válság esetében az S&P 500 első és második késleltetése is szignifikáns pozitív kapcsolatot mutat. Azonban mind az öt késleltetésre együttesen nem állapítható meg Granger okság (Wald próba p-értéke: 0,105). Mindent egybevetve sem mondható gyenge safe haven-nek az arany a Dotcom válság során. A 2008-as Világválság és a COVID-19 okozta válság esetében hasonló eredmények láthatóak, egyik esetben sem figyelhető meg, szignifikáns együtttható és Granger okság sem mutatható ki (előbbi Wald próba p-értéke: 0,724, utóbbi Wald próba p-értéke: 0,151). Ebben a két időszakban egyértelműen gyenge safe have-nek tekinthető az arany, amely megerősíti az erre vonatkozó irodalmat (Miyazaki et al., 2012; Baur és McDermott, 2010). Összességében az arany gyenge hedge-nek és gyenge menedékeszköznek tekinthető, ez alól némileg kivétel lehet a 90'-es válság, amely az irodalomban is megjelenik (Kopyl és Lee, 2016). Az arany viselkedésében nem látható jelentős eltérés a COVID válság és a korábbi válságok esetében. Az eredményeink egybevágnak az irodalommal és előzetes várakozásainkkal.

8. Táblázat: A VAR modell eredményei ezüstre

<i>EZÜST</i>	<i>Teljes időszak</i>	<i>90'-es válság</i>	<i>Dotcom válság</i>	<i>Világválság</i>	<i>COVID-19</i>
const	0,001	-0,0012	0.000	0.000	-0,0019
ld_SP500_1	0,1207	-0,1003	0,0978	0,2608	0,0297
t-stat	(3.411)***	(-0.9466)	(1.878)*	(2.659)***	(0.3216)
ld_SP500_2	-0,0026	0,0432	-0,0303	-0,1937	0,2292
t-stat	(-0.0779)	(0.4638)	(-0.3888)	(-2.359)**	(1.653)
ld_SP500_3	0,0308	0,1457	0,0544	0,0679	0,1759
t-stat	(1.496)	(1.793)*	(0.8526)	(0.7841)	(1.888)*
ld_SP500_4	-0,0058	0,033	0,0425	-0,0885	0,1494
t-stat	(-0.3151)	(0.3979)	(0.8218)	(-1.383)	(2.036)**
ld_SP500_5	0,0144	-0,137	-0,0318	-0,0281	0,283
t-stat	(0.5315)	(-1.435)	(1.647)	(-0.3570)	(2.761)***

Forrás: Saját szerkesztés

Az ezüst esetében (8. Táblázat) a teljes időszakot vizsgálva az látható, hogy az S&P 500 első késleltetésének együttthatója minden szokásos szignifikanciaszinten pozitív. Valamint Granger okság is kimutatható az indexszel (Wald próba p-értéke: 0,012) így az ezüst egyértelműen nem tekinthető hosszútávon hedge-nek.

A 90'-es és a Dotcom válság esetében hasonló az eredmények, egyiknél sem látható 5 százalékon szignifikánsnak tekinthető együtttható. Továbbá Granger okság sem mutatható ki egyiknél sem (előbbi Wald próba p-értéke: 0,074, utóbbi Wald próba p-értéke: 0,178), ezért ebben a két időszakban gyenge menedékeszköznek tekinthető az ezüst. A Világválságkor az első késleltetés szignifikánsan pozitív míg a második szignifikánsan negatív (az arany nál korábban leírt korrekcióhoz hasonlóan csak ellentétes előjellel). Granger okság kimutatható (Wald próba p-értéke: 0,001), de irány nem állapítható meg. Ezek alapján az ezüst sem tekinthető gyenge menedékeszköznek a 2008-as Világválság során. A COVID válság idején érdekes módon a későbbi késleltetések tekinthetők szignifikánsnak, mely valamelyest eltér a korábbi eredményektől. Az öt késleltetést együttesen vizsgálva nem áll fenn Granger okság (Wald próba p-értéke: 0,105), azonban az ezüst így sem tekinthető safe haven-nek a COVID válságban az együttthatók pozitív előjele miatt. Összességében tehát az ezüst nem hedge és csak a 90'-es és a Dotcom válság esetében tekinthető gyenge menedékeszköznek, amikor az arany éppen gyengébben teljesített. Az irodalom is megoszlik az ezüstről kapcsolatban (Cheema, Faff és Szulczuk, 2020; Sensoy, 2013; Agyei-ampomah et al., 2013), az eredményeink is részben ezt tükrözik. Tehát nem funkcionál menekülő eszközként az ezüst.

9. Táblázat: A VAR modell eredményei rézre

<i>RÉZ</i>	<i>Teljes időszak</i>	<i>90'-es válság</i>	<i>Dotcom válság</i>	<i>Világválság</i>	<i>COVID-19</i>
const	0,0001	0,0001	-0,0008	-0,0007	-0,0009
ld_SP500_1	0,1471	0,1471	0,0006	0,2687	0,0582
t-stat	(5.254)***	(5.254)***	(0.0114)	(3.284)***	(0.6661)
ld_SP500_2	-0.0016	-0,0016	0,0488	-0,1949	0,0586
t-stat	(-0.0505)	(-0.0505)	(1.370)	(-2.423)**	(0.9277)
ld_SP500_3	0,0107	0,0107	0,0471	0,0143	0,0081
t-stat	(-0.5169)	(0.5169)	(0.9919)	(0.1791)	(0.0973)
ld_SP500_4	0,0172	0,0172	-0,0299	-0,0147	0,1167
t-stat	(0.9268)	(0.9268)	(-0.6989)	(-0.1791)	(0.9264)
ld_SP500_5	0,0064	0,0064	0,0159	-0,0369	0,2287
t-stat	(0.2434)	(0.2434)	(0.2783)	(-0.4897)	(0.9264)**

Forrás: Saját szerkesztés

A rezet (9. Táblázat) a teljes időszakban vizsgálva látható, hogy az S&P 500 első késleltetésének együttthatója pozitívan szignifikáns. Valamint Granger okság is kimutatható (Wald próba p-értéke: 0,000), így a réz egyértelműen nem tekinthető hedge-nek hosszútávon, az ezüsthöz hasonlóan.

A 90'-es válság esetén az eredmények lényegében megegyeznek a teljes időszakkal, pozitívan szignifikáns az együtttható és Granger okság (Wald próba p-értéke: 0,000) is kimutatható. Azaz ebben az időszakban sem tekinthető gyenge menedékeszköznek. A Dotcom válságban sem látható szignifikáns együtttható és Granger okság, sem (Wald próba p-értéke: 0,664), így ebben az időszakban a réz gyenge menedékeszközként funkcionál. A Világválság esetében az ezüsthöz nagyon hasonló eredmények láthatók, ellentétes irányú együttthatók és Granger okság (Wald próba p-értéke: 0,001). Ezért a réz sem tekinthető safe haven-nek a világválság alatt. A COVID válság idején érdekes módon a későbbi késleltetések tekinthetők szignifikánsnak, mely szintén hasonlít az ezüsthöz tapasztaltakhoz. Az öt késleltetést együttesen vizsgálva nem áll fent Granger okság (Wald próba p-értéke: 0,064), azonban a réz sem tekinthető safe haven-nek a COVID válságban az együttthatók pozitív előjele miatt. Összességében az ezüsthöz nagyon hasonlóan viselkedik a réz és nem tekinthető sem hedge-nek sem menedékeszköznek (kivéve a 90'-es válságot). A rézzel foglalkozó irodalomban sincs teljes egyetértés ezzel kapcsolatban (Agyei-ampomah et al., 2013; Lahiani et al., 2021), eredményeink azt erősítik, hogy a réz nem rendelkezik menekülő eszköz tulajdonsággal.

10. Táblázat: A VAR modell eredményei platínára

PLATINA	Teljes időszak	90'-es válság	Dotcom válság	Világválság	COVID-19
const	0,000	-0,0012	-0,0009	-0,0003	-0,0032
ld_SP500_1	0,0617	-0,1401	0,0008	0,1887	-0,2229
t-stat	(2.224)**	(-2.240)**	(0.0101)	(2.998)***	(-1.183)
ld_SP500_2	0,0047	0,0615	0,0825	-0,0779	0,0411
t-stat	(0.2009)	(0.6629)	(1.171)	(-1.293)	(0.3077)
ld_SP500_3	0,017	0,1158	0,0744	-0,0081	0,3549
t-stat	(0.8148)	(1.791)*	(0.9203)	(-0.1227)	(2.510)**
ld_SP500_4	0,0039	-0,0533	-0,1124	-0,0253	0,4211
t-stat	(0.02195)	(-0.5441)	(-1.226)	(-0.5271)	(3.100)***
ld_SP500_5	0,0309	0,1335	0,1599	0,0256	0,4009
t-stat	(1.065)	(1.649)	(2.297)*	(0.3715)	(3.584)***

Forrás: Saját szerkesztés

A teljes időszak esetében a platina (10. Táblázat) hasonlóan viselkedik az ezüsthöz és a rézhez is, az S&P 500 első késleltetésének együttthatója pozitívan szignifikáns. Valamint Granger okság is kimutatható (Wald próba p-értéke: 0,036), így a réz egyértelműen nem tekinthető hedge-nek hosszútávon.

A 90'-es válság eredményei igen érdekesek mivel 5 százalékon szignifikáns az S&P 500 első késleltetésének pozitív együttthatója és a másik együtttható nem tekinthető 5 százalékos szignifikancia szinten szignifikánsnak. Granger okság sem mutatható ki (Wald próba p-értéke: 0,101). Ez némileg vegyes eredmény, de arra enged következtetni, hogy a platina ebben az időszakban erős menedékeszköz, de minimum gyenge. Ezt eddig egyik eszköz esetében sem tudtuk kimutatni. A Dotcom válságban nem látható 5 százalékos szignifikanciaszinten szignifikáns együtttható és Granger okság sem (Wald próba p-értéke: 0,124), így ebben az időszakban a platina gyenge safe haven-ként funkcionál. A 2008-as Világválság esetében az eddigi eredmények megfordulnak, ugyanis itt az első késleltetés pozitívan szignifikáns és a Granger okság is fennáll (Wald próba p-értéke: 0,037). Tehát ez idő alatt gyenge menedékeszköznek sem tekinthető a platina. A COVID válság idején az ezüsthöz és a rézhez hasonlóan a későbbi késleltetések tekinthetők szignifikánsnak, és a Granger okság is fennáll (Wald próba p-értéke: 0,005). Itt már nem látható a korábbi safe haven tulajdonság. A platina esetében egy fokozatosan gyengülő menekülő eszközt láthatunk, amit korábbi időszak alapján akár erős safe haven-nek is tekinthetünk, majd a 2008-as Világválságtól már hasonlóan viselkedik, mint az ezüst és réz. Feltehetően ezért sem jelentős az egész időszakot vizsgálva. Az irodalom eddigi állításait támasztják alá eredményeink (Lahiani és társai 2021; Kopyl és

Lee 2016; Batten és társai 2014), a platina részben eltér a többi nemesfémtől, de az utóbbi évtizedben nem alkalmas menekülőeszköznek.

11. Táblázat: A VAR modell eredményei Bitcoin-ra

BITCOIN	Teljes időszak	COVID-19
const	0,0041	-0,0003
ld_SP500_1	-0,0458	-0,0661
t-stat	(-0.3796)	(-0.2969)
ld_SP500_2	0,0394	0,1626
t-stat	(0.3583)	(0.7362)
ld_SP500_3	-0,0768	0,0033
t-stat	(-0.6059)	(0.0129)
ld_SP500_4	0,0774	0,1265
t-stat	(0.7515)	(0.5253)
ld_SP500_5	-0,0086	0,2314
t-stat	(-0.0244)	(0.6714)

Forrás: Saját szerkesztés

Végül pedig a nemesfémeket kiegészítve, a Bitcoint (11. Táblázat) is vizsgáljuk. Ebben az esetben a teljes időszak rövidebb (csak 2010 novemberétől) és a válságok közül csak a COVID-19 jelentős, mivel később jelent meg és vált ismertebb eszközzé a Bitcoin. Sem a teljes sem pedig a COVID válság esetében nem látható szignifikáns együtttható. Továbbá Granger okság sem áll fenn (előbbi Wald próba p-értéke: 0,926, utóbbi Wald próba p-értéke: 0,684). Így a Bitcoin gyenge hedge-nek és gyenge menedékeszköznek tekinthető, mely mindenképpen érdekes, és jól beilleszthető a meglévő irodalomba (Bouri és társai 2017a; Ji és társai 2018; Shahzad és társai 2019) eszerint alkalmas diverzifikációra és működhet menekülő eszközként. Azonban fontos kiemelni, hogy egyéb tulajdonságai miatt nem a legbiztonságosabb eszköz még akkor sem, ha nem mozog együtt a piaccal.

6 Konklúzió

A tanulmányban a nemesfémek és a Bitcoin menedékeszköz funkcióit vizsgáltuk egy általunk létrehozott empirikus adatbázis alapján. Az irodalom áttekintése után arra jutottunk, hogy az arany a nemzetközi szakirodalom szerint menedékeszköznek számít (Baur és McDermott 2010, Shahzad és társai 2020), azonban időben változó, hogy mennyire erős ez a tulajdonsága. Az arany minden bizonnyal jó hedge eszköznek bizonyul az amerikai tőzsdével szemben (Baur és Lucey 2010, Hood és Malik 2013, Miyazaki és társai 2012). A többi nemesfém vizsgálata már kevésbé népszerű kutatási terület, bár az elmúlt évtizedek eredményei alapján a többi nemesfém

egyre jobban korrelál (Baten és társai 2010), mégsem hasonlíthatók az aranyhoz. A nemesfémek diverzifikációs és hedge tulajdonságokkal rendelkeznek (Hillier és társai 2006, Conover és társai 2009, Mensi és társai 2017), de nem egyértelműen menedékeszközök (Lucey és Li 2014, Lahiani és társai 2021). A Bitcoinnal kapcsolatban pedig jó diverzifikációs és hedge tulajdonságokat feltételezhetünk, ugyanis a kriptopénz alacsony korrelációt mutat az amerikai tőzsdével (Dyhrberg 2016, Bouri és társai 2019, Baur és társai 2018, Briere és társai 2015). Ezek ellenére megosztott az irodalom a menedékeszköz funkciójával kapcsolatban (Bouris és társai 2017, Shahzad és társai 2019, Smales 2019). A szakirodalmat figyelembe véve három hipotézist állítottunk fel: Az arany erős hedge és menedékeszköz funkciókkal bír (1); A többi nemesfém egymással hasonlóan viselkednek, és bizonyos válságok esetén menedék funkcióval rendelkeznek (2); A Bitcoin árfolyamát a tőzsdétől független faktorok mozgatják, ezért egyszerre tekinthetők hedge és menedékeszköznek (3). A vizsgált eszközeinket az S&P 500 indexszel vetettük össze, hogy meg tudjuk vizsgálni az eszközök és az értékpapírpiacon közötti kapcsolatot. A várakozásaink szerint az értékpapírpiacon tapasztalható áresés (negatív hozam) egyidőben vagy öt kereskedési nap alatt (késleltetett értékek) érezteti a hatását a vizsgált eszköz hozamában (safe haven). Amennyiben nincs hatással a tőzsdei áresés a vizsgált eszköz hozamára, akkor hedge tulajdonságokról beszélhetünk. A hipotéziseket korrelációval és eltérően specifikált Vektor Autoregresszív modellekkel (VAR) teszteltük, Granger okságot keresve. Az eredmények alapján az arany csak gyenge hedge és gyenge menedékeszköz (1. hipotézis). Az ezüst, réz és platina hasonlóan viselkednek egymáshoz, ezek nem tekinthetők még gyenge hedge eszköznek sem, továbbá csak bizonyos időszakokban ('90-es recesszió, Dotcom válság) tekinthetők gyenge menedékeszköznek (2. hipotézis). A Bitcoinra a fémektől eltérő tulajdonságai miatt inkább egy új eszközosztályként kell tekinteni, de hasonlóan az aranyhoz egyszerre tölt be gyenge hedge és gyenge menedékeszköz funkciót az S&P 500 indexszel szemben (3. hipotézis). A Bitcoin esetében fontos megemlíteni, hogy csak egyetlen válságot (COVID-19) tudtunk vizsgálni, az eszköz közelmúltban történt piacra vezetése miatt. A négy válságidőszakot vizsgálva összességében megállapítható, hogy aranyat és Bitcoint érdemes a részvényportfólióban tartani, hogy egy befektető biztosítsa pozícióját a részvényárfolyamok beszakadása ellen. Fontos hangsúlyozni, hogy a Bitcoin nagy idioszinkratikus volatilitása gyengíti az eszköz menedék tulajdonságát, azonban az arany valóban egy robusztus hosszú távú értékálló befektetés.

További kutatásokban érdemes lehet az amerikai S&P 500 index mellett további aggregált értékpapírpiazi mutatókat bevonni a válságok és értékpapírpiacon teljesítményének megragadására. Kiemelten érdekes lehet a nagyobb európai tőzsdék (DAX, FTSE), Japán (Nikkei) és a BRIC országok piacaira elvégezni az vizsgálatot. Az eredmények megbízhatóságát érdekes lenne eltérő módszertanokkal is tesztelni, például általánosított autoregresszív feltételes heteroszkedaszticitásra építő modellekkel (GARCH). Ezenkívül további eszközökre is ki lehetne terjeszteni az elemzést, példaként a palládium, alumínium és cink vizsgálata is további érdekes eredményekre vezethetne.

7 Irodalomjegyzék

- Agyei-Ampomah, S., Gounopoulos, D., & Mazouz, K. (2014). Does gold offer a better protection against losses in sovereign debt bonds than other metals? *Journal of Banking & Finance*, 40, 507–521. <https://doi.org/10.1016/j.jbankfin.2013.11.014>
- Altig, D., Baker, S., Barrero, J. M., Bloom, N., Bunn, P., Chen, S., Davis, S. J., Leather, J., Meyer, B., Mihaylov, E., Mizen, P., Parker, N., Renault, T., Smietanka, P., & Thwaites, G. (2020). Economic uncertainty before and during the COVID-19 pandemic. *Journal of Public Economics*, 191, 104274. <https://doi.org/10.1016/j.jpubeco.2020.104274>
- Andrews, D. W. (1991). Heteroskedasticity and autocorrelation consistent covariance matrix estimation. *Econometrica: Journal of the Econometric Society*, 817–858. <https://doi.org/10.2307/2938229>
- Batten, J. A., Ciner, C., & Lucey, B. M. (2010). The macroeconomic determinants of volatility in precious metals markets. *Resources Policy*, 35(2), 65–71. <https://doi.org/10.1016/j.resourpol.2009.12.002>
- Batten, J. A., Ciner, C., & Lucey, B. M. (2015). Which precious metals spill over on which, when and why? Some evidence. *Applied Economics Letters*, 22(6), 466–473. <https://doi.org/10.1080/13504851.2014.950789>
- Baur, D. G., & Lucey, B. M. (2010). Is Gold a Hedge or a Safe Haven? An Analysis of Stocks, Bonds and Gold. *Financial Review*, 45(2), 217–229. <https://doi.org/10.1111/j.1540-6288.2010.00244.x>
- Baur, D. G., & McDermott, T. K. (2010). Is gold a safe haven? International evidence. *Journal of Banking & Finance*, 34(8), 1886–1898. <https://doi.org/10.1016/j.jbankfin.2009.12.008>
- Baur, D. G., & McDermott, T. K. J. (2016). Why is gold a safe haven? *Journal of Behavioral and Experimental Finance*, 10, 63–71. <https://doi.org/10.1016/j.jbef.2016.03.002>
- Baur, D. G., Hong, K., & Lee, A. D. (2018). Bitcoin: Medium of exchange or speculative assets? *Journal of International Financial Markets, Institutions and Money*, 54, 177–189. <https://doi.org/10.1016/j.intfin.2017.12.004>
- Beckers, S., & Soenen, L. (1984). Gold: More Attractive to Non-U.S. Than to U.S. Investors? *Journal of Business Finance & Accounting*, 11(1), 107–112. <https://doi.org/10.1111/j.1468-5957.1984.tb00061.x>

- Beckmann, J., Berger, T., & Czudaj, R. (2015). Does gold act as a hedge or a safe haven for stocks? A smooth transition approach. *Economic Modelling*, 48, 16–24. <https://doi.org/10.1016/j.econmod.2014.10.044>
- Benesty, J., Chen, J., Huang, Y., & Cohen, I. (2009). Pearson correlation coefficient. In Noise reduction in speech processing (pp. 1-4). Springer, Berlin, Heidelberg. https://doi.org/10.1007/978-3-642-00296-0_5
- Blose, L. E. (2010). Gold prices, cost of carry, and expected inflation. *Journal of Economics and Business*, 62(1), 35–47. <https://doi.org/10.1016/j.jeconbus.2009.07.001>
- Bouoiyour, J., Selmi, R., Tiwari, A., & Olayeni, O. (2016). What drives Bitcoin price? *Economics Bulletin*, 36, 843–850.
- Bouri, E., Gupta, R., Tiwari, A. K., & Roubaud, D. (2017). Does Bitcoin hedge global uncertainty? Evidence from wavelet-based quantile-in-quantile regressions. *Finance Research Letters*, 23, 87–95. <https://doi.org/10.1016/j.frl.2017.02.009>
- Bouri, E., Hussain Shahzad, S. J., & Roubaud, D. (2020). Cryptocurrencies as hedges and safe-havens for US equity sectors. *The Quarterly Review of Economics and Finance*, 75, 294–307. <https://doi.org/10.1016/j.qref.2019.05.001>
- Bouri, E., Molnár, P., Azzi, G., Roubaud, D., & Hagfors, L. I. (2017). On the hedge and safe haven properties of Bitcoin: Is it really more than a diversifier? *Finance Research Letters*, 20. <https://doi.org/10.1016/j.frl.2016.09.025>
- Bouri, E., Shahzad, S. J. H., Roubaud, D., Kristoufek, L., & Lucey, B. (2020). Bitcoin, gold, and commodities as safe havens for stocks: New insight through wavelet analysis. *The Quarterly Review of Economics and Finance*, 77, 156–164. <https://doi.org/10.1016/j.qref.2020.03.004>
- Box, G. E. P. – Jenkins, G. M. – Ljung, G. M. (1973): Time Series Analysis, John Wiley & Sons, Inc., Hoboken, New Jersey
- Boyer, B. H., Kumagai, T., & Yuan, K. (2006). How Do Crises Spread? Evidence from Accessible and Inaccessible Stock Indices. *The Journal of Finance*, 61(2), 957–1003. <https://doi.org/10.1111/j.1540-6261.2006.00860.x>
- Brière, M., Oosterlinck, K., & Szafarz, A. (2015). Virtual currency, tangible return: Portfolio diversification with bitcoin. *Journal of Asset Management*, 16(6), 365–373. <https://doi.org/10.1057/jam.2015.5>

- Calvo, G. A., & Mendoza, E. G. (2000). Rational contagion and the globalization of securities markets. *Journal of International Economics*, 51(1), 79–113.
[https://doi.org/10.1016/S0022-1996\(99\)00038-0](https://doi.org/10.1016/S0022-1996(99)00038-0)
- Capie, F., Mills, T. C., & Wood, G. (2005). Gold as a hedge against the dollar. *Journal of International Financial Markets, Institutions and Money*, 15(4), 343–352.
<https://doi.org/10.1016/j.intfin.2004.07.002>
- Cecchetti, S. G. (2009). Crisis and responses: the Federal Reserve in the early stages of the financial crisis. *Journal of Economic Perspectives*, 23(1), 51–75.
<https://doi.org/10.1257/jep.23.1.51>
- Chowdhury, A. (2016). Is Bitcoin the “Paris Hilton” of the Currency World? Or Are the Early Investors onto Something That Will Make Them Rich? *The Journal of Investing*, 25(1), 64–72. <https://doi.org/10.3905/joi.2016.25.1.064>
- Chua, J., & Woodward, R. s. (1982). Gold as an Inflation Hedge: A Comparative Study of Six Major Industrial Countries. *Journal of Business Finance & Accounting*, 9(2), 191–197.
<https://doi.org/10.1111/j.1468-5957.1982.tb00985.x>
- Ciner, C., Gurdgiev, C., & Lucey, B. M. (2013). Hedges and safe havens: An examination of stocks, bonds, gold, oil and exchange rates. *International Review of Financial Analysis*, 29, 202–211. <https://doi.org/10.1016/j.irfa.2012.12.001>
- Citak, S. (1999). World Gold Markets, Istanbul Gold Exchange and Gold Risk Management. *Istanbul Stock Exchange Review*, 3(12), 51–88.
- Conover, C. M., Jensen, G. R., Johnson, R. R., & Mercer, J. M. (2009). Can Precious Metals Make Your Portfolio Shine? *The Journal of Investing*, 18(1), 75–86.
<https://doi.org/10.3905/JOI.2009.18.1.075>
- Corbet, S., Meegan, A., Larkin, C., Lucey, B., & Yarovaya, L. (2018). Exploring the dynamic relationships between cryptocurrencies and other financial assets. *Economics Letters*, 165, 28–34. <https://doi.org/10.1016/j.econlet.2018.01.004>
- Corti, C. W., & Holliday, R. J. (2004). Commercial aspects of gold applications: From materials science to chemical science. *Gold Bulletin*, 37(1), 20–26.
<https://doi.org/10.1007/BF03215513>
- Coudert, V. (2010). Gold and Financial Assets: Are There Any Safe Havens in Bear Markets? *Working Papers*.

https://www.academia.edu/30416129/Gold_and_Financial_Assets_Are_There_Any_Safe_Havens_in_Bear_Markets

- Daniel, K., Hirshleifer, D., & Subrahmanyam, A. (2005). Chapter 13. Investor Psychology and Security Market Under- and Overreaction. In *Chapter 13. Investor Psychology and Security Market Under- and Overreaction* (o. 460–501). Princeton University Press. <https://doi.org/10.1515/9781400829125-016>
- De BOND, W. F. M., & Thaler, R. (1985). Does the Stock Market Overreact? *The Journal of Finance*, 40(3), 793–805. <https://doi.org/10.1111/j.1540-6261.1985.tb05004.x>
- Dyhrberg, A. H. (2016). Bitcoin, gold and the dollar – A GARCH volatility analysis. *Finance Research Letters*, 16, 85–92. <https://doi.org/10.1016/j.frl.2015.10.008>
- Elwell, C. K. (2011). *Brief History of the Gold Standard (GS) in the United States*. DIANE Publishing.
- Farid, S., Kayani, G. M., Naeem, M. A., & Shahzad, S. J. H. (2021). Intraday volatility transmission among precious metals, energy and stocks during the COVID-19 pandemic. *Resources Policy*, 72, 102101. <https://doi.org/10.1016/j.resourpol.2021.102101>
- Flavin, T. J., Morley, C. E., & Panopoulou, E. (2014). Identifying safe haven assets for equity investors through an analysis of the stability of shock transmission. *Journal of International Financial Markets, Institutions and Money*, 33, 137–154. <https://doi.org/10.1016/j.intfin.2014.08.001>
- Forbes, K. J., & Rigobon, R. (2002). No Contagion, Only Interdependence: Measuring Stock Market Comovements. *The Journal of Finance*, 57(5), 2223–2261. <https://doi.org/10.1111/0022-1082.00494>
- Fry, J., & Cheah, E.-T. (2016). Negative bubbles and shocks in cryptocurrency markets. *International Review of Financial Analysis*, 47, 343–352. <https://doi.org/10.1016/j.irfa.2016.02.008>
- Granger, C. W. J. (2003): Spurious Regressions in Econometrics. In *A Companion to Theoretical Econometrics* (o. 557–561). John Wiley & Sons, Ltd. <https://doi.org/10.1002/9780470996249.ch27>
- Guesmi, K., Saadi, S., Abid, I., & Ftiti, Z. (2019). Portfolio diversification with virtual currency: Evidence from bitcoin. *International Review of Financial Analysis*, 63, 431–437. <https://doi.org/10.1016/j.irfa.2018.03.004>

- Hillier, D., Draper, P., & Faff, R. (2006). Do Precious Metals Shine? An Investment Perspective. *Financial Analysts Journal*, 62(2), 98–106. <https://doi.org/10.2469/faj.v62.n2.4085>
- Hood, M., & Malik, F. (2013). Is gold the best hedge and a safe haven under changing stock market volatility? *Review of Financial Economics*, 22(2), 47–52. <https://doi.org/10.1016/j.rfe.2013.03.001>
- Hussain Shahzad, S. J., Bouri, E., Roubaud, D., & Kristoufek, L. (2020). Safe haven, hedge and diversification for G7 stock markets: Gold versus bitcoin. *Economic Modelling*, 87, 212–224. <https://doi.org/10.1016/j.econmod.2019.07.023>
- Jaffe, J. F. (1989). Gold and Gold Stocks as Investments for Institutional Portfolios. *Financial Analysts Journal*, 45(2), 53–59. <https://doi.org/10.2469/faj.v45.n2.53>
- Ji, Q., Bouri, E., Gupta, R., & Roubaud, D. (2018). Network causality structures among Bitcoin and other financial assets: A directed acyclic graph approach. *The Quarterly Review of Economics and Finance*, 70, 203–213. <https://doi.org/10.1016/j.qref.2018.05.016>
- Joy, M. (2011). Gold and the US dollar: Hedge or haven? *Finance Research Letters*, 8(3), 120–131. <https://doi.org/10.1016/j.frl.2011.01.001>
- Kaul, A., & Sapp, S. (2006). Y2K fears and safe haven trading of the U.S. dollar. *Journal of International Money and Finance*, 25(5), 760–779. <https://doi.org/10.1016/j.jimonfin.2006.04.003>
- Kinateder, H., Campbell, R., & Choudhury, T. (2021). Safe haven in GFC versus COVID-19: 100 turbulent days in the financial markets. *Finance Research Letters*, 43, 101951. <https://doi.org/10.1016/j.frl.2021.101951>
- Kirman, A. (2010). The economic crisis is a crisis for economic theory. *CESifo Economic Studies*, 56(4), 498–535. <https://doi.org/10.1093/cesifo/ifq017>
- Klein, T., Pham Thu, H., & Walther, T. (2018). Bitcoin is not the New Gold – A comparison of volatility, correlation, and portfolio performance. *International Review of Financial Analysis*, 59, 105–116. <https://doi.org/10.1016/j.irfa.2018.07.010>
- Koitsiwe, K., & Adachi, T. (2018). The Role of Financial Speculation in Copper Prices. *Applied Economics and Finance*, 5(4), 87–94.
- Kopyl, K. A., & Lee, J. B.-T. (2016). How safe are the safe haven assets? *Financial Markets and Portfolio Management*, 30(4), 453–482. <https://doi.org/10.1007/s11408-016-0277-5>

- Kristoufek, L. (2013). BitCoin meets Google Trends and Wikipedia: Quantifying the relationship between phenomena of the Internet era. *Scientific Reports*, 3(1), 3415. <https://doi.org/10.1038/srep03415>
- Lahiani, A., Mefteh-Wali, S., & Vasbieva, D. G. (2021). The safe-haven property of precious metal commodities in the COVID-19 era. *Resources Policy*, 74, 102340. <https://doi.org/10.1016/j.resourpol.2021.102340>
- Li, S., & Lucey, B. M. (2017). Reassessing the role of precious metals as safe havens—What colour is your haven and why? *Journal of Commodity Markets*, 7, 1–14. <https://doi.org/10.1016/j.jcomm.2017.05.003>
- Li, X., & Wang, C. A. (2017). The technology and economic determinants of cryptocurrency exchange rates: The case of Bitcoin. *Decision Support Systems*, 95, 49–60. <https://doi.org/10.1016/j.dss.2016.12.001>
- Lucey, B. M., & Li, S. (2015). What precious metals act as safe havens, and when? Some US evidence. *Applied Economics Letters*, 22(1), 35–45. <https://doi.org/10.1080/13504851.2014.920471>
- Mather, M., & Lighthall, N. R. (2012). Risk and Reward Are Processed Differently in Decisions Made Under Stress: *Current Directions in Psychological Science*. <https://doi.org/10.1177/0963721411429452>
- McCloskey, D. N., & Zecher, J. R. (1997). How the gold standard worked, 1880–1913*. In *Gold Standard In Theory & History* (2. kiad.). Routledge.
- McCown, J. R., & Zimmerman, J. R. (2006). *Is Gold a Zero-Beta Asset? Analysis of the Investment Potential of Precious Metals* [SSRN Scholarly Paper]. Social Science Research Network. <https://doi.org/10.2139/ssrn.920496>
- Mensi, W., Al-Yahyaee, K. H., & Hoon Kang, S. (2017). Time-varying volatility spillovers between stock and precious metal markets with portfolio implications. *Resources Policy*, 53, 88–102. <https://doi.org/10.1016/j.resourpol.2017.06.001>
- Mensi, W., Rehman, M. U., & Vo, X. V. (2020). Spillovers and co-movements between precious metals and energy markets: Implications on portfolio management. *Resources Policy*, 69, 101836. <https://doi.org/10.1016/j.resourpol.2020.101836>
- Miyazaki, T., & Hamori, S. (2013). Testing for causality between the gold return and stock market performance: Evidence for ‘gold investment in case of emergency’. *Applied Financial Economics*, 23(1), 27–40. <https://doi.org/10.1080/09603107.2012.699184>

- Mudd, G. M. (2007). Global trends in gold mining: Towards quantifying environmental and resource sustainability. *Resources Policy*, 32(1), 42–56. <https://doi.org/10.1016/j.resourpol.2007.05.002>
- Nakamoto, S. (2008): A Peer-to-Peer Electronic Cash System; <https://bitcoin.org/bitcoin.pdf>
 Letöltés dátuma: 2021.04.17. 20:48
- Peng, X. (2020). Do precious metals act as hedges or safe havens for China's financial markets? *Finance Research Letters*, 37, 101353. <https://doi.org/10.1016/j.frl.2019.101353>
- Rathi, S., Mohapatra, S., & Sahay, A. (2021). Central bank gold reserves and sovereign credit risk. *Finance Research Letters*, 102127. <https://doi.org/10.1016/j.frl.2021.102127>
- Reboredo, J. C. (2013a). Is gold a safe haven or a hedge for the US dollar? Implications for risk management. *Journal of Banking & Finance*, 37(8), 2665–2676. <https://doi.org/10.1016/j.jbankfin.2013.03.020>
- Reboredo, J. C. (2013b). Is gold a hedge or safe haven against oil price movements? *Resources Policy*, 38(2), 130–137. <https://doi.org/10.1016/j.resourpol.2013.02.003>
- Sakemoto, R. (2018). Do precious and industrial metals act as hedges and safe havens for currency portfolios? *Finance Research Letters*, 24, 256–262. <https://doi.org/10.1016/j.frl.2017.09.011>
- Sensoy, A. (2013). Dynamic relationship between precious metals. *Resources Policy*, 38(4), 504–511. <https://doi.org/10.1016/j.resourpol.2013.08.004>
- Shahzad, S. J. H., Bouri, E., Roubaud, D., Kristoufek, L., & Lucey, B. (2019). Is Bitcoin a better safe-haven investment than gold and commodities? *International Review of Financial Analysis*, 63, 322–330. <https://doi.org/10.1016/j.irfa.2019.01.002>
- Sjaastad, L. A. (2008). The price of gold and the exchange rates: Once again. *Resources Policy*, 33(2), 118–124. <https://doi.org/10.1016/j.resourpol.2007.10.002>
- Sjaastad, L. A., & Scacciavillani, F. (1996). The price of gold and the exchange rate. *Journal of International Money and Finance*, 15(6), 879–897. [https://doi.org/10.1016/S0261-5606\(96\)00045-9](https://doi.org/10.1016/S0261-5606(96)00045-9)
- Smales, L. A. (2019). Bitcoin as a safe haven: Is it even worth considering? *Finance Research Letters*, 30, 385–393. <https://doi.org/10.1016/j.frl.2018.11.002>
- Tully, E., & Lucey, B. M. (2007). A power GARCH examination of the gold market. *Research in International Business and Finance*, 21(2), 316–325. <https://doi.org/10.1016/j.ribaf.2006.07.001>

- Urquhart, A., & Zhang, H. (2019). Is Bitcoin a hedge or safe haven for currencies? An intraday analysis. *International Review of Financial Analysis*, 63, 49–57.
<https://doi.org/10.1016/j.irfa.2019.02.009>
- Wang, K.-M., Lee, Y.-M., & Thi, T.-B. N. (2011). Time and place where gold acts as an inflation hedge: An application of long-run and short-run threshold model. *Economic Modelling*, 28(3), 806–819. <https://doi.org/10.1016/j.econmod.2010.10.008>
- Worthington, A. C., & Pahlavani, M. (2007). Gold investment as an inflationary hedge: Cointegration evidence with allowance for endogenous structural breaks. *Applied Financial Economics Letters*, 3(4), 259–262.
<https://doi.org/10.1080/17446540601118301>