

BUDAPESTI GAZDASÁGI EGYETEM

PÉNZÜGYI ÉS SZÁMVITELI KAR

SZAKDOLGOZAT

Morvay Bálint Géza
Nappali munkarend
Gazdálkodási és
menedzsment
alapképzés szak
Vállalkozás
menedzsment szakirány

2023.

BUDAPESTI GAZDASÁGI EGYETEM

PÉNZÜGYI ÉS SZÁMVITELI KAR

A LIBOR kivezetésének nehézségei

Belső konzulens: Dr. Pocsai Erzsébet
főiskolai docens

Külső konzulens: Bodnár Martin

Morvay Bálint Géza
Nappali munkarend

Gazdálkodási és
menedzsment
alapképzés szak

Vállalkozás
menedzsment szakirány

2023.

NYILATKOZAT

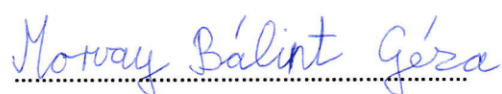
Alulírott Morvay Bálint Géza büntetőjogi felelősségem tudatában nyilatkozom, hogy a szakdolgozatomban foglalt tények és adatok a valóságnak megfelelnek, és az abban leírtak a saját, önálló munkám eredményei.

A szakdolgozatban felhasznált adatokat a szerzői jogvédelem figyelembevételével alkalmaztam.

Ezen szakdolgozat semmilyen része nem került felhasználásra korábban oktatási intézmény más képzésén diplomaszerezés során.

Tudomásul veszem, hogy a szakdolgozatomat az intézmény plágiumellenőrzésnek veti alá.

Budapest, 2023. év 05. hónap 1. nap

Handwritten signature of Morvay Bálint Géza in blue ink, written over a dotted line.

hallgató aláírása

Tartalom

1. Bevezetés.....	2
2. A LIBOR fogalma és felhasználásának módjai	5
2.1. A LIBOR fogalma és elsődleges funkciója	5
2.2. A LIBOR további felhasználási módjai.....	9
3. A LIBOR rendszer kivezetésének okai és az új benchmarkok	15
3.1. Problémák a LIBOR rendszerrel	15
3.2. Új alternatívák	24
3.2.1. SOFR (Secured Overnight Financing Rate).....	24
3.2.2. SOFR átlag, SOFR index	26
3.2.3. Term SOFR	28
3.2.4. BSBY (Bloomberg Short-Term Bank Yield Index).....	31
3.2.5. AMERIBOR (American Interbank Offered Rate)	33
4. Eltérések a kamatláb alternatívák között, és a váltás ebből eredő kockázatai	35
4.1. Eltérések a LIBOR és az új kamatláb benchmark alternatívák között	35
4.1.1. A referencia kamatláb váltás kockázatai	37
5. Empirikus kutatás.....	40
5.1. I. Hipotézis: Rövidebb kamatperiódusú változó kamatozású hitelek kamattömege kisebb mértékben módosul, mint a hosszú kamatperiódusú hiteleké, ha áttérünk a LIBOR referencia kamatlábról a SOFR átlagra.	40
5.1.1. Felhasznált adatok	40
5.1.2. Eredmények.....	41
5.2. II. Hipotézis: A SOFR és a Libor közötti eltérés oka a bankok csődkockázata.	46
5.2.1. Felhasznált adatok	46
5.2.2. Eredmények.....	46
6. Összefoglalás.....	54
7. Irodalomjegyzék.....	57

1. Bevezetés

Azért, hogy a nemzetközi pénzpiac szereplői megfontolt döntéseket hozhassanak, fontos, hogy megfelelő információkat szerezzenek a piac állapotáról. Ehhez nyújtanak segítséget a kamatláb benchmarkok vagy referencia kamatlábak, amelyek arról tájékoztatnak, hogy általában milyen kamatlábak mellett szoktak különböző hiteleket kibocsátani a pénzintézetek, milyen kamatlábak uralkodnak egy piacon. A kamatláb benchmarkok különböző számítási eljárásokkal meghatározott indexek, amik egyetlen számban jellemzik a vizsgált hitelek kamatlábat. Jelentőségük hatalmas a világgazdaságra nézve, hiszen több ezer milliárd dollár értékű változó kamatozású hitelügylet kamatlábat ezekhez a viszonyítási indexekhez kötik.

Minden devizanemben nagy számú ilyen benchmarkot használnak, de ezek közül jelentőségükben kiemelkednek az amerikai dollár hitelekre számított indexek, hiszen a dollár tölti be a világ tartalékdevizájának szerepét. Ez a gyakorlatban azt jelenti, hogy a világkereskedelem 40 százaléka során dollárban számolnak el a felek (de Best, 2022), és nagy mennyiségű amerikai állampapírt, egyéb dollárban denominált értékpapírokat tartanak a nemzetközi szereplők, és gyakran használják nemzetközi finanszírozások során is a dollárt. A dollár világkereskedelemben betöltött kiemelkedő szerepének köszönhetően már az 1950-es évektől elkezdett kialakulni egy az Egyesült Államokon kívüli dollárfinanszírozási piac, amit eurodollár rendszerként ismerünk.¹ Ennek elnevezése megtévesztő, ugyanis nem csak az európai dollárpiacot értjük alatta, hanem minden offshore dollárpiacot. Nevének eredete abban rejlik, hogy az első offshore dollárszámlákat Európában nyitották.

Mivel a dollár rendszer kiterjedt az egész világra, szükségessé vált az Egyesült Államokon kívüli piaci mechanizmusok, globális benchmarkok megalkotása. Ezek segítségével tudott hatékonyá válni a nemzetközi dollárpiac, és tudnak a piaci szereplők megfelelő információkhoz jutni a kereslet-kínálat alakulásáról. Az Eurodollár rendszerben különösen nagy jelentőségre tett szert London, ahol a történelmi kapcsolatoknak és a fejlett helyi pénzpiacoknak köszönhetően jelentős offshore dollárösszegek mozogtak. 1969-ben Irán

¹ 1971-ig a dollár átváltható volt aranyra, ezért igen szigorú tartalékképzési szabályozások vonatkoztak az amerikai bankokra, amik így korlátozták a hitelnyújtási képességüket. Ezen szabályok kijátszása érdekében hozták létre az '50-es években első offshore leánybankjaikat, amelyek felvették az anyabanktól a kiadható dollárhitelt, majd a helyi törvények által megkövetelt alacsony tartalékrátának köszönhetően jelentős hitelezésbe kezdtek. Így alakultak ki a ma is nagy jelentőséggel bíró, offshore dollárelosztó központok, mint például a Caiman-Szigetek. Ez vezetett oda, hogy a '60-as évek végére a világban lévő dollár deviza mennyisége jelentősen meghaladta az USA aranytartalékát, és Nixon elnök rákényszerült, hogy „ideiglenesen” megszüntesse a dollár aranyra válthatóságát. Ez a hatalmas USA-n kívüli dollárteremtés, és az aranyfedezet megszüntetése vezetett a '70-es évek nagy dollár inflációjához a korszak geopolitikai instabilitásai mellett.

jelentős dollár hitelt szeretett volna felvenni, amit több bank csak közösen tudott folyósítani. A szindikált változó kamatozású hitelhez szükség volt egy megfelelő kamatlábra, ami tükrözi, hogy mennyire szűk vagy bőséges az USA-n kívüli dollárpiac, szükségessé vált egy új globális kamatlábbenchmark megalkotása. Mivel a kibocsátó bankok közül a legtöbb Londoni érdekeltséggel rendelkezett, ekkor kezdték el először alkalmazni a London Interbank Offered Rate (LIBOR, Londoni bankközi kamatláb) benchmarkot, amihez az iráni hitel kamatlábat kötötték. Idővel egyre több és több dollár denominált hitel kamatát kötötték a LIBOR-hoz, sőt még az USA-ban is elkezdtek Londonhoz kötni a kamatlábakat. Megjelentek más devizához és különböző lejáratú időhöz tartozó LIBOR kamatlábak is, így hamarosan a LIBOR vált az egész világ meghatározó kamatlábbenchmark családjává.

Látható tehát, hogy a LIBOR alapvető jelentőségű a világ pénzügyi rendszereire nézve. Azonban a 2010-es évek elején fény derült arra, hogy több bank is saját haszonszerzés céljából manipulálta a benchmarkot. Továbbá az átrendeződő finanszírozási szokások miatt csökkent a bankközi fedezetlen hitelek jelentősége a gazdaságban, így a LIBOR egyre kevésbé volt alkalmas referencia kamatlábként való használatra. Ezért a szabályozók nemzetközi együttműködés keretében arra a következtetésre jutottak, hogy a LIBOR rendszert indokolt lenne lecserélni egy jobban ellenőrizhető, nehezebben manipulálható alternatívára. A főbb devizanemekre vonatkozó LIBOR kamatlábak tényleges kivezetése 2022. január 1-én indult meg, és jelenleg is tart.

A téma bonyolultságából és nagyságából adódóan nem lehetséges egy szakdolgozat keretein belül a LIBOR rendszer kivezetésének minden részletére kitérni. Ezért szakdolgozatomban a LIBOR leváltásának leginkább nagy hatással járó potenciális következményeit vizsgálom az amerikai dollár devizanemre koncentrálni. Mivel pedig a rendszer cseréje éppen folyamatban van, témám különösen is aktuális.

Több alternatív benchmark használata is felmerült, de ezek közül végül a SOFR és az ebből számolt egyéb hozamok használata terjedt el. Épp ezért dolgozatomban számszerű vizsgálatokat is végzek, hogy jobban beláthassuk a régi LIBOR és az új SOFR rendszer különbségeit. Két kérdésre keresem a választ, először is annak kívánok utánajárni, hogy a SOFR rendszerből hiányzó természetes tenor struktúra oda vezet-e, hogy a hosszabb tenorok esetén a SOFR pontatlanabban mérje a finanszírozás költségét, mint a LIBOR. Ennek a kérdésnek az eldöntéséhez a SOFR átlagok, a LIBOR és viszonyítási alapként az amerikai államkötvény hozamok grafikonjainak alakulását hasonlítom össze. A második kérdés, amit vizsgálok, hogy a két benchmark működése között csak az adja-e az eltérést, hogy a LIBOR esetén a kamatlábak

meghatározása során beszámításra kerül a bankok partnerkockázata, míg a SOFR esetén a fedezett hitelek alkalmazása miatt, praktikusán egy kockázatmentes kamatlábat kapunk. Ezt a kérdést regressziószámítással fogom megvizsgálni.

Habár én gazdálkodási és menedzsment szakra járok, nagyon izgalmasnak találtam a pénzügyi rendszer működését. Meggyőződésem, hogy nem csak pénzügyi területen működő vállalkozások esetében lenne hasznos a makrogazdaság ezen ágának ismerete, hiszen a pénzpiacok likviditása meghatározza a világgazdaságban lévő pénz mennyiségét, és a pénz értékmérő tulajdonságán keresztül minden piacra hatással van. Ha a vállalkozók, jobban megértik a pénzügyi rendszer működését, a belőle kinyerhető információkat, akkor lehetőségük van pontosabban meghatározni, hogy hol tartunk éppen a gazdasági ciklusban, mikor érdemes védekező döntéseket hozni, mert egy válsághelyzet közeleg és mikor érdemes bátran kockázatosabb fejlesztésekbe is belefogni, hiszen éppen a hitelezési ciklus felemelkedő ágában van a gazdaság.

Karrierem során szeretnék vállalkozóknak ebben segítségére lenni, így banki vagy tanácsadói pályán tudom magam elképzelni. Ez motivált a téma választása során.

Forrásaim többsége angol nyelven íródott, kevés magyar nyelvű szakirodalom foglalkozik a kérdéssel, hiszen a magyar forintban denominált változó kamatozású hitelek kamatlábait nem a LIBOR határozza meg, hanem a BUBOR (Budapesti bankközi kamatláb), illetve a BIRS (Budapesti Kamatswap Ügyletek) referencia kamatlábak határozzák meg. Ennek ellenére a globalizációnak köszönhetően Magyarország se kerülheti el teljesen a LIBOR leváltásának következményeit, illetve felmerülhet a magyar referencia kamatláb további reformjának kérdése is, amely esetben szintén hasznos lehet a nemzetközi tapasztalatok levonása. Dolgozatom célja az is, hogy egy magyarnyelvű kompilációs munka révén elérhetőbbé tegyem a nemzetközi pénzpiaci rendszer ezen alapvető jelentőséggel bíró változásáról készült szakirodalom eredményeit is.

2. A LIBOR fogalma és felhasználásának módjai

Mielőtt rátérhetnénk az új kamatláb benchmarkok bevezetésének hatásaira, először meg kell értenünk a korábbi rendszert. Mi is az a LIBOR, és mi adja a fontosságát.

2.1. A LIBOR fogalma és elsődleges funkciója

A LIBOR benchmark felügyeletéért és kibocsátásáért az Intercontinental Exchange Benchmark Administration (ICE IBA) felelős. Korábban, azonban 2014. január 31-ig a British Bankers Association, BBA bocsátotta ki (uk.practicallaw.thomsonreuters.com, 2014). Azért, hogy egyértelművé tegyék, hogy a mai LIBOR rátákat nem a BBA bocsátja ki, néha az ICE LIBOR névvel illetik őket.

Hagyományosan a BBA LIBOR benchmarkhoz 10 devizában (USD, GBP, EUR, JPY, CHF, CAD, AUD, NZD, SEK, DKK) 15 futamidőre (1 nap, 1 hét, 2 hét, 1-12 hónap) meghatározott kamatlábak tartoztak. (Wheatley, 2012) Miután átvette az ICE IBA a benchmark felügyeletét, lecsökkentették a benchmark keretében kiszámított kamatlábakat azokra, amelyek esetén kellő mértékű piaci adat állt rendelkezésre a kamatlábak igazolásához. Tehát ettől kezdve csak azokra a devizákra és futamidőkre bocsátottak ki LIBOR kamatlábakat, amelyekben a bankok valóban lényeges forgalmú hitelt nyújtottak egymásnak. 2021. december 31-ig 5 devizanemben (USD, GBP, EUR, CHF, JPY) és 7 futamidőre (1 nap, 1 hét, 1 hónap, 2 hónap, 3 hónap, 6 hónap, 12 hónap) határozták meg a kamatlábakat. (www.theice.com-1) Azonban a Brit Pénzügyi Felügyelet (Financial Conduct Authority, FCA) 2021. március 5-ei határozatában elrendelte az összes euró és svájci frank devizában kibocsátott LIBOR kamatláb, valamint az egynapos, egyhetes, kéthónapos és 12 hónapos japán jen és angol font LIBOR kamatlábak és az egyhetes és kéthónapos amerikai dollár LIBOR kamatlábak kibocsátásának 2021. december 31-ei hatállyal történő megszüntetését. (www.fca.org, 2021)

A LIBOR kamatlábak meghatározása hagyományosan úgy történt, hogy minden devizanemben egy az adott devizában jelentős forgalmat bonyolító bankokból álló testület minden tagja beküldte a saját LIBOR adatszolgáltatását, majd a felső és alsó kvartilissel csonkolt átlagból megállapították az adott deviza adott futamidejéhez tartozó LIBOR kamatlábat. (www.bbatrent.com) A 2010-es évek elején feltárt manipulációk hatására (amikről bővebben a 4. fejezetben írok) ez az eljárás megváltozott, áttértek az ICE IBA által megalkotott úgynevezett vízses modell használatára. (www.theice.com-1)

2022. január 1-től már csak az USD LIBOR benchmark meghatározása során alkalmazzák a vízesés modellt, az angol font és a japán jen esetén egy úgynevezett szintetikus LIBOR eljárással határozzák meg a LIBOR rátákat. A szintetikus LIBOR eljárás során már nem kérdeznék meg bankokat a bankközi hitelkamatlábak alakulásáról. A font esetén a SONIA kamatlábbenchmarkból, míg a jen esetén a TONA kamatlábbenchmarkból kiindulva, azokat egy matematikai formula szerint módosítva határozzák meg a megfelelő LIBOR kamatlábakat. (www.theice.com-1)

Tehát ma (2022. decemberében) az alábbi devizanemekben az alábbi futamidőre állapítják meg a LIBOR kamatlábakat (összesen 11-et) (www.fca.org.uk, 2021):

- USD (vízesés modell): 1 napos, 1 hónapos, 3 hónapos, 6 hónapos, 12 hónapos futamidővel
- GBP (szintetikus módszer): 1 hónapos, 3 hónapos, 6 hónapos futamidővel
- JPY (szintetikus módszer): 1 hónapos, 3 hónapos, 6 hónapos futamidővel

Mivel szakdolgozatomban a dollár piacra koncentrálok, az alábbiakban a vízesés modell működését mutatom be.

Minden nap reggel elküldik elektronikus úton az USD LIBOR benchmarkhoz adatot szolgáltató bankok (összesen 15 bank) az ICE IBA számára, hogy a különböző futamidőket tekintve milyen választ adnának az alábbi kérdésre (www.theice.com-2):

“At what rate could you borrow funds, were you to do so by asking for and then accepting interbank offers in a reasonable market size just prior to 11 a.m. London time?”

Ami magyarul azt jelenti, hogy:²

“Mekkora kamatlábbal tudna forráshoz jutni, bankközi ajánlatok kérésével és elfogadásával egy ésszerű piaci méret esetén, londoni idő szerint éppen délelőtt 11 óra előtt?”

A vizesés modell bevezetése előtt az adatszolgáltató bankok alapvetően szubjektív, szakértői véleményeken alapuló kamatlábakat küldtek be a LIBOR kibocsátóhoz. Továbbá a definícióban szereplő ésszerű piaci méretet is az adatszolgáltató bankok szakértői határozhatták meg, ezért előfordulhatott, hogy a különböző bankok különböző összeghatárt fölé eső hitelek kamatlábat küldték be.

Ezzel szemben a vizesés modell célja, hogy a LIBOR kamatlábak minél inkább valós tranzakciókon alapuljanak, így növelve a LIBOR ráták objektivitását. A bankoknak az alábbiak szerint kell megállapítaniuk a beküldésre kerülő kamatlábat (www.theice.com-2):

1. szint (Tranzakció alapú):

Ha rendelkezik az adatszolgáltató bank kellő figyelembe vehető tranzakcióval a bankközi dollárpiacon, a beküldésre kerülő kamatlábat a tranzakciók volumennel súlyozott átlagaként kell meghatározni, ahol nagyobb súllyal veszik figyelembe a londoni idő szerint 11:00 órához közelebb eső tranzakciókat. Az elfogadható tranzakciók kritériumait a ICE IBA állapítja meg.

2. szint (Tranzakcióból számított):

Ha az adatszolgáltató bank rendelkezik elég információval, akkor az 1. szint szerint kell meghatározni a beküldendő kamatlábat. Amennyiben nem áll az adatszolgáltató rendelkezésére megfelelő tranzakcióállomány, a beküldött kamatlábnak korábbi tranzakciókon kell alapulnia, beleértve az idősúlyozott korábbi elfogadható tranzakciókat, amiket a piac elmozdulásaival és lineáris interpolációval korrigálnak.

3. szint (Szakértői vélemény):

Amennyiben az adatszolgáltató banknak lehetősége van rá, az 1. vagy a 2. szint szerint kell megállapítani a beküldendő kamatlábat. Ha erre nincs lehetősége, akkor szakértői vélemény alapján, figyelembe véve a biztosíték nélküli bankközi piac és egyéb piacok

² A dolgozatíró saját fordítása.

alakulását, kell meghatározni azt a kamatlábat, melyen az adott futamidőre forráshoz tudna jutni. Ennek a kamatlábnak a meghatározása során olyan belső banki folyamatok szerint kell eljárni, amiket előzetesen egyeztettek az ICE IBA-val, amely folyamatokat rendszeresen felül kell vizsgálni, hogy minden időben biztosítható legyen a beküldött kamatláb megbízhatósága.

Fontos, hogy a kamatlábak meghatározása során csak olyan tranzakciók vehetők figyelembe, amelyeknek az összege meghaladja a 10 millió dollárt és lejárat ideje a vizsgált futamidő meghatározott kis környezetébe esik. (www.theice.com-2)

Miután összegyűjtötték a bankok által szolgáltatott kamatlábakat, kiszórják az alsó és a felső kvartilisbe esőket, hogy ne torzítsák az átlagot a kiugró értékek. (www.theice.com-2)

A maradék (15-ből 7 db) kamatláb számtani közepe adja az adott futamidő USD LIBOR kamatlábát. (www.theice.com-2)

Rendkívüli esetben, ha nem küld minden adatszolgáltató bank LIBOR kamatlábakat, akkor is a fent leírtakhoz hasonló módon kiszámítják a csonkolt átlagot, ami a LIBOR kamatlábat adja. Viszont, ha a beküldött kamatlábak száma kevesebb mint 5, akkor túl kevés adatpontból kéne az alsó és felső kvartilisekkel csonkolt átlagot megállapítani, ezért speciális eljárás lép életbe. Az IBA felveszi a kapcsolatot a LIBOR felügyelő bizottsággal (ami az ICE LIBOR kibocsátását ellenőrző független szakértői testület, feladata garantálni, hogy a kibocsátó mindenkor megbízhatóan, szakszerűen jár el), illetve az Egyesült Államok és az Egyesült Királyság pénzügyi szabályozó szerveivel, hogy egyeztessen a benchmark további meghatározásának módjáról. (www.theice.com-3)

A fentiek alapján meghatározott LIBOR benchmark kamatlábakat londoni idő szerint 11:55-kor teszik közzé. (www.theice.com-2)

A LIBOR ráták elsődleges felhasználási módja, hogy mint benchmarkok szolgáljanak a változó kamatozású hitelekhez. Így például, ha valakinek egy 3 hónapos USD LIBOR-hoz kötött hitele van (pl. a hitel kamatlába 3 hónapos LIBOR + 0,05%), akkor minden hitelperiódus végén az aznapi 3 hónapos USD LIBOR kamatláb szerint módosítják a hitel kamatlábát a következő hitelperiódusra. Így elérhető, hogy a különböző hitelszerződések kamatlábai jól tükrözzék a bankközi piacok alakulását, tehát a dollár finanszírozás valós költségét. (Későbbiekben látni fogjuk, hogy a dollár finanszírozás átalakulása miatt ez már nem feltétlenül valósul meg!)

2.2. A LIBOR további felhasználási módjai

A bankok számára kivételesen fontos a kockázatok kezelése. Mivel hagyományosan a bankok rövid lejáratú hitelekből (látraszóló betétek, lekötött betétek) szerzik forrásaikat, eszközeik között pedig az általuk nyújtott hosszú lejáratú hitelek szerepelnek (jelzáloghitelek, általuk vásárolt kötvények, személyi kölcsönök), ezért jövedelmezőségük nagyon jelentősen függ a rövid és a hosszú lejáratú kamatlábak közötti kamatmarzs nagyságától, eszköz portfóliójuk és forrás portfóliójuk átlagideje³ különbözik. Ez kockázatot jelent a bankokra nézve, melyet kezelniük szükséges a biztonságos működés fenntartása érdekében. Erre a célra születtek a kamatlábcseré-ügyletek (*interest rate swaps*), amikor is a szerződésben részt vevő két fél megállapodik, hogy megcserélik a kamatfizetési kötelezettséget. A pénzügyi szereplők leggyakrabban egy fix kamatlábat cserélnék el egy változó kamatlábra. Így aki eredetileg a változó kamatlábat fizette volna, most már biztosan tervezhet, hiszen ismeri a fix költségét, míg a másik fél úgy gondolta, hogy a jövőben alacsonyabbá válik a változó kamatláb, mint a fix kamatláb, ezért a csere ügylet során nyereségre tehet szert, viszont a kockázatot is neki kell viselnie. Ezekhez a pénzügyi instrumentumokhoz is gyakran használják a kamatlábbenchmarkokat, így a LIBOR-t is. Az ilyen szerződések értékelésénél a várható pénzáramokat veszik figyelembe, ezért, ha a fix kamatláb értéke megegyezik a változóval, akkor a swap értéke nulla, nem is történik kifizetés.

Habár eredetileg ezek az ügyletek a kamatkockázat kezelésére alakultak ki, mivel bennük az szerepel, hogy lejáratkor egy hipotetikus hitelügylet során felmerült kamatok közötti különbség kerül kifizetésre, nem szükséges, hogy valóban legyenek mögöttük hitelek, tisztán derivatív terméként, spekulációs célból is vásárolhatók. Látható, hogy ha a változó kamatlábat a LIBOR-hoz kötjük (ami egy bevett gyakorlat), akkor a swapok értéke nagyon érzékenyen fog függeni a benchmark alakulásától, így a LIBOR-ban bekövetkező kismértékű változás is jelentős profitot vagy veszteséget eredményez a csereügyletben résztvevő spekuláns számára. (A kamatcsere ügyletek ezen tulajdonsága még fontos szerepet fog játszani a LIBOR manipulációjának témájánál.)

³ Átlagidőnek vagy duration-nek hívjuk (D) a még a lejáratig meglévő cash-flow elemek kifizetési időpontjainak a cash-flow elemek jelenértékeivel súlyozott átlagát. Ez azért nagyon jelentős mérőszám, mert a kötvények árfolyamkockázata és a hitelek kamatlábkockázata elsődrendű közelítésben egyenesen arányos az átlagidővel. ($BPV = -\frac{1}{1+r} \cdot D \cdot P \cdot \Delta r$, ahol BPV a bázispont érték, ami megadja, hogy a kamatkörnyezet Δr bázispont mértékű megváltozása esetén mekkora mértékben változik meg a kötvény-/hitelportfólió árfolyama.) Ebből kifolyólag következik, hogy a bankok nagyobb átlagidejű kintlevőségei érzékenyebben reagálnak a kamatlábak változására, mint a kisebb átlagidejű forrásaik, így ezt a kamatlábkockázatot, ami nagyon súlyosan érintheti a kamatmarzs nagyságát, kezelniük szükséges.

A kamatkockázatok abból erednek, hogy nem tudjuk mekkorák lesznek a kamatlábak pár év múlva. Ezt elkerülendő a kockázatkezelés egy másik megoldása, ha megállapodunk valakivel, hogy egy rögzített jövőbeli időpontban veszünk fel, adunk hitelt egy most rögzített kamatlábal egy bizonyos összegben. Így a jövőbeli kamatmozgások már nem lesznek hatással a portfóliónkra. Az ilyen szerződéseket, pénzügyi eszközöket nevezik határidős ügyleteknek (*futures*). A LIBOR piac is rendelkezik egy nagyon likvid *futures* piaccal, amit a CME Group üzemeltet. A CME-n kereskedett határidős ügyletek mögöttes terméke a 3 hónapos LIBOR kamatláb, így a tőzsdén negyedévenkénti határidőkkel adhatunk határidős megbízást (leszámítva a legközelebbi fél évet, amikor minden hónapra van *futures*). A dollár devizanem különböző futamidejű LIBOR határidős ügyleteit szokás együttesen *eurodollár futures*-öknek nevezni.

(www.cmegroup.com-3)

Szemben az áru piacon használt határidős ügyletekkel, amik lejáratkor az egyik fél átutalja az előre megegyezett árat, míg a másik fél átadja a megvásárolt árut, a pénzpiacok esetén a különböző kamatlábak mellett kiszámított pénzáramok különbsége kerül elszámolásra a felek között.

Mivel egy változó kamatozású hitel általában (ha nem éppen a lejárat előtt vagyunk) több pénzáramlást is tartalmaz, nem elégséges egyetlen határidős ügylet a kamatkockázat kizárására, hanem több egymást követő határidőre is kell ügyletet kötni. Ez megosztaná a keresletet, nem biztos, hogy minden határidő esetén kellő szintű likviditás lenne minden nap. Ezt elkerülendő, illetve a hitelek fedezésének megkönnyítése érdekében a CME-n nem csak egyszerű határidős ügyleteket, hanem ezekből összeállított csomagokat is kereskedhetünk. Hogy egyszerűbb legyen utalni az egyes tenorokra a CME színekódokat rendelt hozzájuk. Ezért, ha eurodollár határidős ügyletekről olvasunk, gyakran találkozhatunk olyan esettel, amikor a szerző arról beszél, hogy egy szín, pl. az arany árfolyama felment vagy lement. Két féle csoportosítást alkalmaznak a CME tőzsdéjén (www.cmegroup.com-2):

Bundles: Egymást követő *futures*-ökből álló csomag (minden határidő azonos súllyal szerepel benne, hiszen a változó kamatozású hitelek esetén is sokszor ugyanaz a változatlan tőke generálja a cash-flowkat), benne a most következő negyedéves határidős ügylettől a színre jellemző számú negyedév határidős ügyletei szerepelnek. Például a zöld bundle-ben, a

leghamarabb lejáró 12 határidős kontraktus szerepel, így a zöld bundle egy 3 éves változó kamatozású hitel fedezésére használható. (www.cmegroup.com-2)

Packs: Hasonlóan a bundle-ökhöz itt is azonos súllyal állítunk elő csomagokat egymást követő futures-ökből. Viszont itt mindig 4 határidős kontraktus, egy év szerepel a csomagban. A különbség az egyes színek között, hogy hány év múlva kezdődnek. Például az ezüst pack a 9. évhez tartozó határidős kontraktusokat tartalmazza, a 33-36. negyedéves határidőket. (www.cmegroup.com-2)

Mivel nagy nemzetközi pénzintézetek kitétsége magas a LIBOR kamatlábak alakulásának, az eurodollar futures-ök rendkívül likvid piacot alkotnak. A különböző lejáráti időkhöz tartozó határidős kontraktusok árából meghatározhatunk egy eurodollar futures hozamgörbét. Mivel ez a hozamgörbe a jövőbeli várakozásokat mutatja, gyakran még a spot hozamgörbe inverzióját megelőzően invertálódik, így gazdasági világválságok korai előrejelzésére lehet használni.

A fent említett eszközökön kívül még egyes hitelnemteljesítési csereügyletek (CDS – Credit Default Swaps) is használják a LIBOR kamatlábakat. A hitelnemteljesítési csereügyletek olyan bilaterális biztosítási szerződések, amik esetén az eladó akkor fizet a vevőnek, ha egy mögöttes hitelügylet során nemteljesít az adós. Ezért cserébe a CDS vevője meghatározott időszakonként biztosítási díjat köteles fizetni az eladónak. A szerződés szerint nemteljesítési esemény lehet, ha az adós ellen csődeljárás indul, vagy ha egy bizonyos türelmi időszakon túl nem fizeti meg a kamatokat vagy a tőkét a hitelén. Egyes CDS-ek abban az esetben is fizetnek, ha a kamatfizetés nem teljesül, ilyenkor három lehetőség van a kifizetés összegére vonatkozóan. Vannak olyan CDS-ek, amik esetén egy előre meghatározott fix összeget fizet a csereügylet eladója, vannak olyan CDS-ek, hogy a teljes elmaradt kamattartozást megfizeti a biztosító fél, azonban sok hitelnemteljesítési csereügylet esetén a biztosító által fizetendő maximális kamat összegét is változó alapon, LIBOR + fix százalék alapon határozzák meg.

Nem csak kockázatkezelésre használhatóak a LIBOR kamatlábak, hanem a nagyobb nyereség reményében nagyobb kockázatvállalási szándékkal rendelkező pénzügyi szereplők is megtalálják az igényeiknek megfelelő LIBOR derivatívákat. Ugyanis lehetőség van opciók

kereskedésére is az eurodollar piacokon, ami sok további hedge fundot és egyéb kockázatkedvelő befektetőt is bevonz a piacra.

Az OTC (*over the counter*) piacon – ami a gazdasági szereplők bilaterális megállapodása szerinti ügyleteire utal – a fent említetteken túl további, egzotikusabb derivatívák is előfordulhatnak, hiszen ezen ügyletek valamennyi részletéről a szerződő felek egyénileg döntenek, nincs semmi se szabványosítva.

Látható tehát, hogy a valóságban a kamatláb benchmarkok, köztük a legjelentősebb dollár LIBOR kamatlábak, nem csak egyes hitelszerződésekre, hanem a kiterjedt derivatívák és a rájuk épített stratégiákon keresztül az egész pénzügyi rendszerre alapvető hatással vannak. Mivel általában nagy tőkét kezelő, diverzifikált portfólióval rendelkező bankok, alapok vásárolnak LIBOR-hoz kötött derivatívákat, ügyleteik során viszonylag könnyen hozzáférhetnek tőkeáttételhez, amik egy a befektető számára rossz irányú nagymértékű árfolyamváltozás esetén fedezetkiegészítési felhívást (*margin call*)⁴ válhatnak ki.

Ha módosul a LIBOR értéke, nem csak a hitelek kamatlábai, hanem a feljebb említett derivatívák kereskedésében résztvevő minden szereplő mérlege⁵ – ezzel összefüggésben likviditása (fizetőképessége) és szélsőségesebb esetekben szolvenciája (tőkehelyzete) – is módosul. Hogy korrigálják a mérlegükben bekövetkezett egyensúlytalanságokat, elkerülik a fizetéseképtelenségüket, portfóliójuk más elemeit is eladhatják. Ez hatással van minden olyan értékpapírra és piacra, melyek ezekkel a szereplőkkel kapcsolatban állnak.

A megnövekedett volatilitás hatására kockázatosabbá válhatnak a különböző pénzügyi eszközök, amik a Bázeli szabályozások⁶ révén rákényszeríthetik a bankokat, hogy további

⁴ Tőzsdék esetén van egy elszámolóház, ami biztosítja, hogy a termékek adás-vétele valóban megtörténjen, ellenőrzi, hogy rendelkeznek-e a felek kellő mértékű likviditással. Amennyiben egy pozíció értéke szélsőséges mértékben esik (például shortolás esetén, ha kiderül hogy a cég sokkal jobban teljesített és megugrik az árfolyama), akkor a bróker szolgáltató fedezetkiegészítési felhívást intézhet a pozíció tulajdonosához, hogy vagy tegyen be a számlájára megfelelő mértékű extra likviditást, vagy eladja a pozícióját az aktuális nagyon veszteséges állapotban.

⁵ IFRS-ben sok fedezési ügylet mérlegen kívül könyvelésre, így a számviteli mérlegük nem feltétlenül módosul, de az összes eszközük/forrásuk kockázata igen.

⁶ A Bázeli Egyezmény továbbfejlesztéseként a 2007-2009 nagy pénzügyi válsághoz hasonló válságok elkerülése érdekében hozták létre a Bázeli III. szabályozást, ami tovább szigorította a bankokra vonatkozó likviditási és tőkekövetelményeket, továbbá megszorításokat eszközöl a pénzintézetek mérlegében az eszközök kockázatossága alapján.

módosításokat végezzenek a mérlegük összetételében, ami ismét növelheti az eladási nyomást a tőzsdéken.

Így kijelenthető, hogy a LIBOR kamatlábak alapvető szerepet töltenek be a teljes világgazdaságban. Manipulálásukkal nem csak a közvetlen szereplőkre, hanem a teljes pénzügyi ökoszisztémára hatással vannak az elkövetők.

További fontos szerepe van a referencia kamatlábaknak a monetáris politika terén is. A jegybankok céljaik elérésére (árstabilitás, minimális munkanélküliség) a gazdaságban elérhető pénz bőségét szabályozzák. Ezt elsősorban az alapkamatok módosításával érik el, ami hatására változnak a reálgazdasági szereplők által elérhető hitelek kamatlábai, tehát a finanszírozás költsége. Ez nyilván a hitelek iránti kereslet módosulását eredményezi, kamatemelést követően csökken, kamatcsökkentés esetén nő a hitelkereslet. Mivel jelenleg az egész világon hitelpénzrendszert használunk, a kereskedelmi bankok új hitelek kiadásával pénzt teremtenek, a hitelek visszafizetése pedig csökkenti a pénzállományt, így a jegybankok a kamatcsatornán keresztül közvetetten hatást tudnak gyakorolni a gazdaságban lévő pénzmennyiségre, az infláció mértékére és a reál gazdaság teljesítményére. Az alapkamatok általában rövid tenorokhoz tartoznak, de a likviditási preferencia elmélet⁷ értelmében és a jegybank jövőbeli lépéseinek a kommunikációja hatására, a várakozási csatornán keresztül a jegybankok a hosszú tenorokhoz tartozó kamatlábakra is, tehát az egész hozamgörbére hatással tudnak lenni. A kamatláb benchmarkok hatása ott érvényesül, hogy egy hatékony eszközt nyújtanak a jegybank kamatpolitikájának gazdaságban történő szétterítéséhez. Hiszen az alapkamatok elsősorban a jegybankkal közvetlen kapcsolatban álló hitelintézetekre vannak hatással, így a jegybank csak közvetetten tudja a többi gazdasági szereplő által érzékelt kamatlábakat, finanszírozási költségeket befolyásolni. Mivel a LIBOR a bankok közötti hitelezés kamatlábeit adja meg, a jegybanki döntések hatása azonnal beleépül, így rögtön átterjed a monetáris politika a változó kamatozású vállalati és lakossági hitelekre is, gyorsabban tudja elérni a kívánt hatást. Jelentőségüket az is jól mutatja, hogy a Svájci Nemzeti Bank (SNB) kamatpolitikájának

⁷ Mivel minél hosszabb időre adok kölcsön pénzt, annál nagyobb az esélye, hogy nem fizetik vissza a tőkét egy esetleges csődhelyzet következtében, ezért, ha két azonos hozamú kötvényt tudok venni, amiknek a lejáratig hátralévő ideje különböző, de minden más szempontból megegyeznek, akkor a rövidebb lejáratú kötvényt veszem meg, hogy minimalizáljam a hitelkockázatot. Ez ahhoz vezet, hogy a normál hozamgörbe emelkedővé válik. Ezt nevezzük likviditási preferencia elméletnek.

célja a 3 hónapos svájci frank LIBOR megfelelő értékek között tartása volt 2019-ig, amikor is a LIBOR 2021-es kivezetésére felkészülendő áttértek a SARON (Swiss Average Rate Overnight) – egy repópiacot jellemző referencia kamatláb – céltartományban tartására. (Maechler, Moser, 2022)

3. A LIBOR rendszer kivezetésének okai és az új benchmarkok

Felmerülhet az olvasóban a kérdés, hogyha ennyire fontos szerepet töltött be a gazdaság pénzügyi szektorában a LIBOR, akkor miért akarják kivezetni? Mi lesz a LIBOR után?

A következő fejezetben ezeknek a kérdéseknek járunk utána.

3.1. Problémák a LIBOR rendszerrel

A 2.1. alfejezetben bemutatottak alapján látszik, hogy a BBA LIBOR kamatlábak meghatározása során jelentős szerepe volt a szubjektív szakértői véleménynek. A hitel összegére vonatkozó *ésszerű piaci méret* nagyságát is az adatszolgáltató bank szakértői határozták meg.

Eredetileg a LIBOR benchmarkot az iparág maga hozta létre, szabályait, előállítását csak a BBA vezető bizottsága felügyelte, adatokat is csak a BBA tagbankjai szolgáltathattak. Így tehát a világ pénzügyi rendszereire alapvető hatással lévő kamatlábakat a világ bankjainak egy igen kicsiny csoportja szabályozta, a jogalkotók és a szabályozó testületek nem szóltak bele a LIBOR előállításának menetébe.

A 2007-2009-es pénzügyi világválság során azonban tudatosult a szabályozókban, hogy a LIBOR kamatlábak fundamentális szerepe ellenére, nem volt semmi eszközük, amivel hatással lehettek volna a benchmark működésére.

A válságot kiváltó ok az amerikai jelzálogkötvénypiac összeomlása volt, ami miatt jelentős működési zavarok jelentkeztek a visszavásárlási egyezmény piacokon.⁸ Ez pedig globális szinten likviditási problémákat eredményezett a pénzintézetekben. (A válságot megelőzően a

⁸ Visszavásárlási egyezményeknek (*repurchase agreement*) nevezzük azokat a valójában biztosíték ellenében nyújtott rövid távú hiteleket, amik során két pénzügyi szereplő megállapodik, hogy az egyik fél megvesz a másiktól valamilyen biztosítékot (általában valamilyen kötvényt), azzal a feltétellel, hogy a biztosítékot eladó fél egy bizonyos idő elteltével (általában egy nap vagy egy hét) visszavásárolja a kamattal megnövelt áron a biztosítékot. A visszavásárlási egyezmény piac a bankközi hitelezés egy alternatíváját jelenti, hiszen itt a bankok saját eszközeiket, mint fedezetet ajánlhatják fel likviditási igényeik kielégítésére. Ennek a piacnak nem csak bankok a szereplői, hanem bármely jelentős kötvény- vagy pénzeszközzel rendelkező pénzügyi szereplő, mint például nyugdíjalapok, pénzügyi alapok, családi alapok. A biztosítékként felajánlott eszközre vonatkozó jogát a hitelt nyújtó a hitel visszafizetéséig felhasználhatja egy újabb repo ügylet keretében, mint biztosítékot, amely ügyletben, mint hitelfelvevő vesz részt. Ennek a folyamatnak a végére előfordulhat, hogy egyetlen biztosíték nagyszámú hitelügylet alapjául szolgál. Ezt nevezik tovább-jelzálogosításnak (rehypothecation). 2007 előtt az amerikai visszavásárlási egyezménypiacon a biztosítékok szerepét nagyfokú tovább-jelzálogosítás mellett a jelzálogkötvények töltötték be. Ezért amikor a biztosítékként felajánlott jelzálogkötvények értéke csökkent, a tovább-jelzálogosítás eredményeképpen a repo piacon elérhető biztosíték állomány értéke még jelentősebben csökkent, ezzel jelentősen korlátozva a bankok által a visszavásárlási egyezmény piacról felvehető hitelállományt, tehát a likviditásukat. Azt, hogy a repo piac mennyire fontos mind a mai napig, a 2019. szeptember 17-én bekövetkezett reporáta csúcs kapcsán láthatjuk. Amikor is a Federal Reserve kénytelen volt megszorító monetáris politikából megengedőbe áttérni, hogy ne omoljon össze újfent a világgazdaság.

visszavásárlási egyezmények tárgyai általában jelzálogkötvények voltak. Ma már az amerikai államkötvények képezik a piac alapját.)

A lecsökkent likviditás megnövekedett partnerkockázathoz vezetett, ami a biztosíték nélküli bankközi kölcsönök piacának – amely piacon a kamatlábakat a LIBOR hivatott vizsgálni – befagyását eredményezte. Logikus gondolat lenne, hogy a megnövekedett kockázati prémium beépüljön a LIBOR kamatlábakba, felfelé tolvá őket, ennek ellenére pont ellenkezőleg, a válság alatt lefelé mozdultak el a kamatlábak.

Ennek oka egyrészt az volt, hogy a jegybankok csökkentették az alapkamatokat a hitelezés élénkítése céljából. Azonban a LIBOR ráták értéke a gazdaságilag indokoltnál jobban csökkent, nem lehetett látni a megnövekedett kockázati prémium beépülését.

A LIBOR kamatlábak aránytalan csökkenésének okára az amerikai tőzsd felügyelet (CFTC – Commodity Futures Trading Commission) és a Barclays PLC bank peren kívüli egyezségéből kaphatunk választ. (www.cftc.gov, 2012)

Mind a Barclays, mind a többi LIBOR-hoz adatot szolgáltató bank hamisan alacsony kamatlábakat küldött be a LIBOR kiszámításához. Ennek oka, hogy a LIBOR definíciójában az szerepel, hogy mekkora kamatláb mellett tudna az adatszolgáltató bank forráshoz jutni a bankközi piacról. Tehát nem mások partnerkockázatát kell beleépíteniük a beküldött kamatlábba, hanem azt, hogy más piaci szereplőknek mi a véleményük az adatszolgáltató bank kockázatáról, mint partner. Így, ha bármely adatszolgáltató bank egyedüliként a reális piaci kamatlábat küldi meg a benchmarkot kiszámító intézménynek, míg a többi bank hamisan nyilatkozik, akkor úgy fog tűnni, mintha a likviditási pozíciója sokkal rosszabb lenne a többi adatszolgáltató bankhoz képest, ezért veszélyes vele üzletelni. Tovább motiválta a bankokat a hamis adatszolgáltatásra, hogy a LIBOR ráták kibocsátásakor még aznap nyilvánosságra hozták minden bank egyéni beküldött kamatlábat, így tehát minden piaci szereplő számára azonnal látható volt, ha valaki jelentősen magasabb kamattal tudna forráshoz jutni, mint a többiek. (Eredetileg ennek az eljárásnak az volt az értelme, hogy senki ne merjen nagyon kiugró kamatlábakat beküldeni a LIBOR-hoz, hiszen mindenki látná, hogy manipulálni akarja a piacot.) A Barclays vezetése (és feltehetően a többi adatszolgáltató bank vezetése is) arra utasította a LIBOR adatszolgáltatásért felelős szakértőjét, hogy a tudása alapján reálisnak vélt kamatlábak helyett egy sokkal alacsonyabb kamatlábat küldjön be, hogy „ne lógjon ki a csapatból”. Egyértelmű bizonyítéka a tudatos hamis adatszolgáltatásnak, hogy a válság alatt valójában a LIBOR-hoz beküldött kamatlábaknál 10-30 bázisponttal magasabb kamatlábak

mellett vettek fel bankközi hiteleket. A Barclays a válság kezdetén még egy darabig valós számokat szolgáltatott, de miután egy Bloomberg cikk megkérdőjelezte a LIBOR adatszolgáltatása alapján a likviditási helyzetüket, ők is beálltak a sorba. (www.cftc.gov, 2012)

Természetesen idővel a pénzügyi szereplők felismerték, hogy a LIBOR ráta logikátlanul alacsony, így megkérdőjeleződött a LIBOR rendszer őszintesége, amire ekkor több mint 400 ezer milliárd dollár értékű derivatíva épült. A bankok hamis adatszolgáltatása jelentős mértékben torzította más pénzügyi eszközöknek az árazását is. (www.cftc.gov, 2012)

A pénzügyi világválság eseményei ráirányította az ellenőrző szervek figyelmét a LIBOR rendszerre, ezért mélyreható vizsgálatok indultak a működésének, esetleges rendellenességeinek megismerésére.

2012-ben a CFTC megvizsgálta a Barclayst és leánybankjait. Ennek a nyomozásnak köszönhetően tudtuk meg, hogy a LIBOR adatszolgáltató bankok nem csupán a válság idején hamisították meg az adatokat, hanem legalább 2005 közepe és 2007 ősze között rendszeresen, 2009-ig pedig időnként csaltak az adatszolgáltatás során. (www.cftc.gov, 2012)

Ahogy az előző fejezetben már bemutattam, a LIBOR benchmark nem csupán hitelszerződések, hitelt megtestesítő értékpapírok értékelésének alapjául szolgál, hanem egyéb pénzügyi termékek árait is ezekhez kötik. Ezek közül a legjelentősebbek a kamatláb csereügyletek (interest rate swap). 2007-et megelőzően nem volt jelentős volatilitása a LIBOR kamatlábaknak, így az adatszolgáltató bankok viszonylag kicsi, nem annyira feltűnően megnövelt vagy lecsökkentett kamatlábak közlésével is az általuk kívánt irányba tudták elhúzni a benchmarkot. (www.cftc.gov, 2012)

Mivel a swapok értéke érzékenyen függ a LIBOR benchmark kis mértékű változásától is, az adatszolgáltató bankok swap kereskedői jelentős profitot érhetnek el, ha a benchmark a pozícióiknak megfelelő irányba mozdult el. Mint azt a nyomozás során feltárt emailekből, csetekből megtudhattuk, a Barclays swap kereskedői rendszeresen megkérték a Barclays LIBOR adatszolgáltatásáért felelős munkatársát, hogy az ő érdekeik szerint manipulálja a beküldött adatokat, amit a munkatárs általában meg is tett. A saját kereskedők kérésén kívül bizonyítékokat talált a felügyelet arra is, hogy másik pénzügyi intézetek kérésére is módosították a LIBOR beküldéseket, illetve más LIBOR adatszolgáltató bankokkal is együttműködtek, hogy együtt tudják manipulálni a piacot. (www.cftc.gov, 2012)

Mivel a LIBOR egy nem szabályozott, a bankrendszerben természetesen kialakult benchmark volt, a felügyelő hatóságoknak nem volt lehetősége a manipulálást büntetni. Viszont a LIBOR-ra épülő kamatcsere ügyletek már amerikai tőzsdén kereskedett termékek voltak, ezért lehetősége nyílt az amerikai tőzsdefelügyeletnek (CFTC), hogy ennek a piacnak a manipulálásáért megbüntethesse a Barclays-t. Végül peren kívüli megállapodás keretében 200 millió dollárt plusz a felmerülő költségeket fizették ki a hatóságnak. (www.cftc.gov, 2012)

Az előbbiekben a Barclays peren kívüli megállapodásán keresztül mutattam be a LIBOR kamatláb benchmark manipulációjának módjait, de fontos megjegyezni, hogy nem a Barclays volt az egyetlen bank, sőt piacbefolyásoló tevékenységük súlyosságával nem is emelkednek ki a többi adatszolgáltató bank közül, akik szintén részt vettek a referencia kamatláb manipulációjában. A Barclaysen kívül megbírságolták a LIBOR manipulációja miatt a Deutsche Bankot, a UBS-t, a Rabobanket és a Royal Bank of Scotlandet is (McBride, 2016), megállapodtak a Citigrouppal, a HSBC-vel, a JPMorgannel és a Bank of Americaval is. (Slachetka, 2020) Hogy megértsük a manipuláció súlyosságát elég a kiszabott bírságokra tekinteni, amik meghaladták a 9 milliárd dollárt is. (McBride, 2016)

Természetesen ez jelentősen megingatta a LIBOR rendszerbe vetett bizalmat. Azonban, mivel nem volt jó alternatívája, továbbra is használatban maradt. Azért, hogy növeljék a pénzpiacok megbízhatóságát és a pénzügyi stabilitást, a szabályozó szervek világszerte elkezdték kidolgozni 2011-2012-ben a pénzpiaci benchmarkok egységes szabályozását.

Kezdetben a cél nem a LIBOR rendszer teljes lecserélése volt, hanem csak a megreformálása, robusztusabbá tétele a manipulációkkal szemben.

Hogy a jövőben elkerülhetővé váljanak a hasonló manipulációk, a szabályozók meghatározták a „jó” benchmarkok tulajdonságait (Wheatley, 2012):

- reprezentatív: a benchmark jól jellemzi azt a piacot, aminek a leírására használják, nem csak egy részcsoportját.
- transzparens: a benchmark meghatározására használt eljárás a piaci szereplők számára megismerhető és következetes

- igazságos és nem kirekesztő hozzáférhetőség: a benchmarkhoz minden piaci szereplőnek (az indokolható költségek megtérítése mellett) szabad hozzáférést kell biztosítani
- hiteles felügyelet: a benchmark előállításának folyamatát, a benchmark kibocsátójának működését egy hiteles felügyelő bizottságnak/szervnek kell ellenőriznie, hogy elkerülhetőek legyenek az esetleges visszaélések

Az Értékpapír-piaci Felügyeletnek Nemzetközi Szervezete (IOSCO – International Organization of Securities Commissions) a nemzeti és regionális szabályozó testületek munkájára alapozva 2013 júliusában kiadta a pénzügyi benchmarkokra vonatkozó tizenkilenc alapelvét. (www.iosco.org)

Ezek az alapelvek négy nagy területen adnak útmutatást a megbízható, robusztus benchmarkok megalkotásához. Az első öt alapelv a benchmarkok vezetésére vonatkozik (www.iosco.org):

1. Kibocsátó felelőssége: Ez az alapelv azt fejezi ki, hogy függetlenül a benchmark adatgyűjtési és előállítási mechanizmusától szükséges egy önálló entitás, akinek a felelőségi körébe tartozik a benchmark előállításával és terjesztésével kapcsolatos valamennyi funkció felügyelete, így érdekelt a benchmark hitelességének megőrzésében.
2. Harmadik felek felügyelete: A benchmark kibocsátónak felelőssége, hogy felügyeletet gyakoroljon a benchmark előállításában és terjesztésében résztvevő valamennyi harmadik félnek a tevékenysége felett. Ezt a felügyeleti minőségét egyértelmű írásbeli szerződésekkel, amikben minden fél feladatköre pontosan meghatározásra kerül, érdemes gyakorolnia.
3. Kibocsátó érdekellentétei: A kibocsátónak megfelelő dokumentációban az érdekelt számára fel kell fednie az esetleges érdekellentéteket, eljárásrendeket kell kialakítania, hogy minimalizálja az érdekellentétekből fakadó benchmark manipuláció valószínűségét.
4. Irányítási keretrendszer a kibocsátó számára: Fontos, hogy a benchmark kibocsátójának érdekellentéteit, a benchmark természetét és a bemenő és kimenő adatok milyenségét figyelembe véve kerüljenek kialakításra a benchmark szabályzatai. Különösen fontos kialakítani egy whistleblowing eljárást, hogy időben értesülni lehessen az esetleges visszaélésekről. Mindezen irányítási keretrendszerhez tartozó dokumentációt a felügyeleti szervek és valamennyi érintett számára könnyen elérhetővé kell tenni.

5. Belső felügyelet: Ildomos kialakítani egy független belső felügyeleti testületet a kibocsátónak, akik feladata a benchmark minden releváns tulajdonságának felülvizsgálása, szükség esetén fejlesztési javaslatok megtétele.

A következő nagy terület a benchmark minőségét hivatott biztosítani. Ide is öt alapelv tartozik (www.iosco.org):

6. Benchmark tervezése: Egy benchmark kialakítása során olyan szempontokat kell figyelembe venni, melyek biztosítják, hogy a benchmark nem torzított reprezentációját nyújtja a mögöttes termék piaci alakulásának. Ezek a szempontok általánosak és nemkizáró illusztrációját adják a vizsgált piacnak.
7. Adatok megfelelősége: Egy benchmark kiszámítása során használt adatoknak tükrözniük kell a benchmark mögöttes termékének/termékeinek piaci alakulását. Ezért a benchmarkoknak elsősorban kellően likvid és elég nagy forgalmat bonyolító piacokon egymástól független, jóhiszemű szereplők közötti tranzakciókon kell alapulnia. Ennek ellenére amennyiben nem áll rendelkezésre kellő kereskedési tranzakció, akkor (amennyiben a résztvevők függetlensége és jóhiszemű hozzáállása továbbra is feltételezhető) használható a kínálati-vételi árfolyamok is, különösen akkor, ha a benchmark által mért mögöttes termék egy másik jól működő piac derivatívája (például a volatilitás indexek esetében).
8. Adatforrások hierarchiája: A benchmark kibocsátójának egyértelműen rögzítenie kell, hogy milyen adatforrások, mikor, milyen mértékben kerülnek felhasználásra a benchmark számítása során különös tekintettel a szakértői vélemény alkalmazására. Ezen alapelv célja, hogy folytonos lehessen a benchmark kibocsátása még abban az esetben is, ha nem áll rendelkezésre megfelelő mennyiségű elsődleges adatforrás. Itt is csak olyan adatforrások alkalmazhatók, amik megfelelnek a 7. Adatok megfelelősége alapelvnek.
9. Benchmark meghatározás transzparenciája: Amennyiben az alap eljárástól különböző módon, nem az elsődleges adatforrások alapján történik egy benchmark adott időpontra vonatkozó meghatározása, akkor a közzétételt nem hátráltató módon, közzé kell tennie a kibocsátónak, hogy milyen forrásokra, milyen mértékben, miért támaszkodott.
10. Rendszeres felülvizsgálat: A benchmark kibocsátójának rendszeres időközönként felül kell vizsgálnia a benchmark mögöttes termékét, hogy abban történt-e lényegi változás, ami hatására a benchmark meghatározási eljárását módosítani kell, vagy esetleg a

benchmark további kiadása már nem lehetséges. Ezen rendszeres felülvizsgálatokról beszámolót kell készítenie a kibocsátónak, amit meg kell osztania az érintettekkel.

Hasonlóan fontos a benchmark kiszámítási eljárásának a minőségét biztosító öt alapelv is (www.iosco.org):

11. Módszer tartalma: A kibocsátónak közzé kell tennie a benchmark számításának módszertanát leíró dokumentációt. A módszertan leírásának kellően részletesnek kell lennie ahhoz, hogy az érintettek meg tudják ítélni a benchmark reprezentativitását és relevanciáját mind az adott érintetthez vonatkozóan, mind a pénzügyi piacokra vonatkozóan.
12. Módszer megváltoztatása: A kibocsátónak előzetesen tájékoztatnia kell az érintetteket a benchmark számítási módszertanában bekövetkező minden lényegi változásról. Fontos, hogy ez a tájékoztatás ne csak a változás mibensőségét írja le, hanem indoklást is nyújtson a változtatás szükségességére, időpontjára. A kibocsátónak konzultációs lehetőséget is kell biztosítania az érintettek részére.
13. Áttérés másik benchmarkra: A kibocsátónak írásban egyértelmű tájékoztatást kell adni arról, hogy milyen esetekben szűnik meg a benchmark betölteni a funkcióját, és ennek hatására milyen eljárásrend szerint kerülne kivezetésre. Ezen kivezetési folyamatnak figyelembe kell venni a benchmark használatát, biztosítva a pénzügyi stabilitás megmaradását. A kibocsátóknak ajánlott figyelembe venni az érintettek és a szabályozó hatóságok véleményét is a megszünetelési eljárás kialakítása során. A benchmark kibocsátója felszólítja a benchmarkot használó érintetteket, hogy a szerződéseikben részletezzék, hogy a benchmark kivezetése esetén milyen más benchmarkra, számítási eljárásra térnek át, hogy biztosan ne alakuljon ki jogi vita az egyes szerződések végrehajtása során.
14. Adatbeküldő viselkedési szabályzat: Amennyiben egy benchmark kiszámításához felhasznált adatokat harmadik fél adatbeküldőktől szerzi be a kibocsátó, a kibocsátónak össze kell írnia, hogy milyen viselkedési, eljárásbeli szabályokat kell betartaniuk az adatszolgáltatóknak a benchmarkhoz való adatok gyűjtése, előkészítése és beküldése során. Ezt a viselkedési szabályzatot a szabályozó hatóságnak és az érintetteknek elérhetővé kell tenni.
15. Adatgyűjtésre vonatkozó belső szabályzatok: A kibocsátónak megfelelő szabályokat kell alkotnia a benchmark kiszámításához használt adatok gyűjtésére, feldolgozására és tárolására vonatkozóan, különös tekintettel a titkos adatok védelmére.

Végül az utolsó nagy terület a számonkérhetőségért felel. Ide négy alapelv tartozik (www.iosco.org):

16. Panaszkezelési eljárás: A benchmark kibocsátónak ki kell dolgoznia egy panaszkezelési eljárást, hogy az érintettek jelezni tudják, ha a benchmark számításának módszerével vagy a kibocsátó egyéb tevékenységével nem értenek egyet. Ezzel lehetőséget nyitva a piaci szereplők visszajelzései alapján a benchmark minél használhatóbbá és pontosabbá tételére.
17. Auditok: A kibocsátóknak ki kell nevezniük egy független belső vagy külső vizsgálót, akinek feladata, hogy periodikusan felülvizsgálja, vajon a kibocsátó tevékenysége megfelel-e a saját működési elvárásainak, valamint a jelen alapelveknek. Amennyiben feltételezhető a kibocsátó érdekellentéte, mindenképp egy független külső vizsgálót kell megbízni az audit elvégzésével. A vizsgálatok sűrűségét a kibocsátó tevékenységének komplexitásához kell igazítani.
18. Auditok számára fontos információk visszakövethetősége: A kibocsátónak öt évre visszamenően meg kell őriznie minden olyan információt, amelyre egy audit során a vizsgálatot végző személynek szüksége lehet a megfelelő működés igazolásához.
19. Együttműködés a szabályozó hatóságokkal: A kibocsátónak minden releváns dokumentumot azonnal hozzáférhetővé kell tudnia tenni, amennyiben a szabályozó hatóság vizsgálatot rendel el, hogy megállapítsa a kibocsátó megfelelően működik, vagy kivizsgáljon egy esetleges visszaélést.

A mai kamatláb benchmarkokat már úgy tervezik, hogy megfeleljenek az IOSCO 19 alapelvének. Ezzel remélhetően jelentősen csökkent a LIBOR botrányához hasonló helyzetek kialakulásának esélye. A világ főbb pénzügyi piacain ezeket az iránymutatásokat törvényekbe is foglalták.

A 2007-2009-es nagy pénzügyi válság során kiderült, hogy sok bank nagyobb kockázatot futtatott, mint amit egy stresszhelyzetben kezelni tudna. Világszerte több pénzintézet is csődállapotba került, jobb esetben felvásárolták őket, rosszabb esetben jogutód nélkül megszűntek. Ilyen esetekben a tartozásaikat nem tudták maradéktalanul megfizetni. Ez ahhoz vezetett, hogy a bankok bizalmatlanná váltak egymás iránt és nagy mértékben csökkent a fedezetlen bankközi kölcsönök volumene, helyette a finanszírozás egyre inkább a biztosítékokkal fedezett repó ügyletekre került át.

Ebből kifolyólag a bankközi fedezetlen hitelpiac, ami alapján a LIBOR kamatlábakat meghatározzák, nagyon nagy mértékben szűkült. Ezért egyre nagyobb és nagyobb mértékben kellett valós tranzakciós adatok helyett szakértői véleményre alapozni a LIBOR adatszolgáltatásokat, a benchmark egyre megbízhatatlanabbá vált. Így a szabályozó szervek arra jutottak, hogy nem elégséges a LIBOR rendszer megreformálása, hanem új, lehetőleg fedezett ügyletek kamatlábain alapuló referencia kamatlábakat kell megalkotni. (Maechler, Moser, 2022)

3.2. Új alternatívák

A LIBOR benchmark előző alfejezetben részletezett botrányai és gyengeségei nyomán mind szabályozói, mind piaci oldalról igény született új, megbízhatóbb kamatlábbenchmarkok megalkotására.

Az amerikai dollár piacán több potenciális alternatíva is megjelent. Ezek közül talán a legjelentősebb a SOFR, de fontos alternatívát jelent a BSBY és az Ameribor is.

3.2.1. SOFR (Secured Overnight Financing Rate)

A LIBOR botrányait követően az Egyesült államokban is felmerült egy új alternatív kamatláb benchmark használatának gondolata. Azzal a céllal, hogy kiválasszák a legmegfelelőbb alternatívát, létrehozták az Alternative Reference Rates Committee-t (ARRC – Alternatív Referencia Kamatláb Bizottságot), ami 2017 júniusában a SOFR (Secured Overnight Financing Rate – biztosíték ellenében adott egynapos finanszírozás kamatlába) kamatláb benchmarkot jelölte meg a LIBOR preferált alternatívájaként. A SOFR benchmarkot a Federal Reserve Bank of New York először 2018. április 3-án bocsátotta ki, és azóta is minden amerikai munkanap New York-i idő szerint reggel 8 órakor közzéteszik. (www.newyorkfed.org-2)

Kiszámítása során csak valós tranzakciók adataiból indulnak ki, így elkerülhető a LIBOR-nál felfedezett hamis „szakértői” vélemény okozta manipuláció. Mivel a SOFR a biztosítékkal rendelkező tranzakciók (azon belül is az amerikai államkötvényeket, mint biztosítékokat használó) átlagos kamatlábat hivatott leírni, a számításhoz kiindulásként a visszavásárlási egyezmény piacon lezajló tranzakciókat veszi figyelembe. A tranzakció adatokat a New York Fed két intézménytől, a Bank of New York Mellon-tól és az amerikai pénzügyminisztériumhoz tartozó Pénzügyi kutatási osztálytól (U.S. Department of the Treasury’s Office of Financial Research - OFR) szerzi be. Mivel a felügyelő szervezeteknek nincs rálátásuk a kétszereplős repó ügyletekre, ezért minden felhasznált adat a háromszereplős repó ügyletekből származik. A SOFR mellett két szűkebb piacot jellemző kamatlábbenchmarkot is kibocsát a New York Fed (www.newyorkfed.org-1):

1. A Tri-Party General Collateral Rate (TGCR – általános biztosítékú háromszereplős ügyletek kamatlába) kiszámításánál figyelembe vett ügyletek az egynapos, meghatározott felek közötti (mind a három szereplő tudja, hogy kik vesznek részt az ügyletben), háromszereplős, általános biztosítékú (nem rögzítik pontosan, hogy mely értékpapírok fogják az ügylet biztosítékát képezni, csupán az elfogadható értékpapírok fajtáit, miután megkötötték az ügyletet, egyértelműen hozzárendelnek egy specifikus

értékpapírt) repó ügyletek, ahol a biztosítékok szerepét amerikai állampapírok töltik be. Ezeket az adatokat a Bank of New York Mellon szolgáltatja. (A referencia kamatláb alapjául szolgáló ügyletek közül kizárják azokat, amelyekben a FED az egyik fél, illetve a GCF repó tranzakciók (General Collateral Financing), amik során egészen a nap végéig nem rendelnek értékpapírokat az ügyletekhez, így, ha napon belül lezárulnak az ügyletek, sokkal egyszerűbb az elszámolás) (www.newyorkfed.org-1)

2. A Broad General Collateral Rate (BGCR – tágkörű általános biztosítékú ügyletek kamatlába) kiszámítása során a TGCR-hez felhasznált ügyleteken túl már figyelembe veszik a GCF repó tranzakciókról az OFR által biztosított adatokat is. (www.newyorkfed.org-1)
3. Végül pedig a SOFR kiszámítása során figyelembe veszik a BGCR kiszámítása során használt tranzakciókon felül a Fixed Income Clearing Corporation's Delivery-versus-Payment (DVP) elszámolási rendszeren belül elszámolt repó ügyleteket is, ahol a biztosítékként használt értékpapírokat az ügyletek megkötése előtt specifikálják. (Előfordulhat, hogy egyes szereplők számára fontosabb egy bizonyos értékpapír megszerzése, mint a kölcsönadott összegért kapott kamat, ezért hajlandóak jelentősen kisebb kamatot kérni ezekért a specifikus értékpapírokért. Mivel ezen műveletek kamatlábai nem a rövidtávú finanszírozás költségeit jellemzik, azon DVP elszámolású ügyleteket, amelyek kamatlába a forgalommal súlyozott kamatlábak első kvartilisénel kisebb, nem veszik figyelembe a SOFR kiszámítása során.) (www.newyorkfed.org-1)

Abban az esetben, ha a Bank of New York Mellon vagy az OFR valamilyen okból kifolyólag egy nap nem tudná biztosítani a korábbi nap tranzakcióinak adatait, az adott szegmensre vonatkozóan a New York Fed naponta felkeresné az elsődleges forgalmazók repó kereskedő asztalát. Az elsődleges forgalmazók napi forgalom és kamatláb adatokat adnak mind a három szegmensben folytatott tevékenységükről az utolsó naptól, amikor még hagyományosan ki lehetett számítani a SOFR-t. A Fed ezek alapján kiszámítja, hogy hány bázisponttal mozdult el az elsődleges forgalmazók forgalommal súlyozott repó rátája, majd ezzel az elmozdulással korrigálja az utolsó hagyományosan kiszámított SOFR értéket. Ha valamiért még az elsődleges forgalmazók se tudnának adatot szolgáltatni, akkor a SOFR az egy nappal korábbi értéket veszi fel. (www.newyorkfed.org-1)

SOFR benchmark kiszámításának menete

A SOFR (és a TGCR és a BGCR is) a releváns tranzakciók forgalommal súlyozott kamatlábainak mediánjaként kerül kiszámításra, vagyis az értéke annak a tranzakciónak a

kamatlábával egyezik meg, aminél ugyanakkora összegben kötöttek alacsonyabb és ugyanakkora értékben magasabb kamatláb mellett repó tranzakciókat. A SOFR értékét a legközelebbi bázispontra kerekítve teszik közzé. (A forgalommal súlyozott medián mellett közzéteszik az első, a huszonötödik, a hetvenötödik és a kilencvenkilencedik percentilis értékét is.) Nem veszik figyelembe a számolás során az egymással kapcsolatban álló szervezetek között kötött visszavásárlási egyezményeket, továbbá a New York Fed fenn tartja a jogot, hogy kizárjon minden olyan ügyletet a statisztikából, amit rendhagyónak tart vagy úgy véli, hogy hibás adatok érkeztek be róla. (www.newyorkfed.org-1)

Mivel az adott munkanapot jellemző kamatláb kiszámításához szükséges tranzakció információkhoz csak a munkanap végén, azt követően jut hozzá a New York Fed, minden SOFR kamatláb egy munkanapos késéssel kerül kibocsátásra. (Például kedden New York-i idő szerint reggel 8 órakor teszik közzé a hétfői SOFR értéket.) (www.newyorkfed.org-3)

3.2.2. SOFR átlag, SOFR index

A SOFR feladatának jelölték ki, hogy leváltsa az USD LIBOR kamatlábakat. Azonban rögtön szembetűnik, hogy míg a LIBOR esetén 5 különböző lejáratú időhöz kapunk egy-egy kamatlábat, addig a SOFR mindössze egynapos ügyletek kamatlábát adja meg. Ezért felmerül a kérdés, hogy egy napnál hosszabb hitelperiódusú termékek esetén miként határozzák meg a hitelek kamatlábát.

Több szerződésben úgy oldották meg ezt a problémát, hogy a releváns időszakra kiszámolták kamatos kamattal, hogy mekkora lett volna az átlagos SOFR kamatláb a hitelidőszakra, és ezzel az értékkel számították ki a fizetendő kamatot. Hogy ezt a fajta felhasználást elősegítse, a New York Fed 2020. március 2-től minden nap kiszámolja és közzéteszi az úgynevezett SOFR átlagokat három futamidőre (30, 90 és 180 naptári napra), valamint kibocsátja a SOFR indexet. (www.newyorkfed.org-3)

Mind a SOFR átlagoknál, mind a SOFR index esetén a számoláshoz felhasznált kiindulási adatokat a napi SOFR kamatlábak képezik. Hogy jobban visszaadja az egynapos repó ügyletek után kapott kamatok alakulását, nem egyszerűen átlagolják a SOFR értékeket, hanem mint naponta kamatozó kamatos kamatot számolják a vizsgált futamidő alatt. Követve a derivatíváknál (pl. kamatláb csere ügyletek) is használt eljárást, csak a munkanapokon kamatos kamatozik a SOFR átlag és a SOFR index, hétvégeként és ünnepnapokon a legutolsó munkanapi értékkel három napra számolnak kamatot, és ez az összeg adódik hozzá a kamatos kamathoz. Valamint kamatszámítás szempontjából az évet 360 naposnak veszik. A SOFR

átlagok esetén pontosan 30, 90 vagy 180 naptári nap hosszú futamidővel számolnak, ezért ha a kezdődátum szünnapra esik, akkor ezt a szünnapot megelőző munkanapra megadott SOFR értékkel kell számolni. A SOFR átlagokat 5 tizedesjegy pontossággal közli a New York Fed rövid idővel az előző napi SOFR ráta kibocsátását követően. (www.newyorkfed.org-1)

Matematikailag az alábbi képlet adja meg a SOFR átlagokat:

$$SOFR \text{ átlag} = \left[\prod_{i=1}^{d_b} \left(1 + \frac{SOFR_i \times n_i}{360} \right) - 1 \right] \times \frac{360}{d_c}$$

ahol $SOFR_i$ jelöli az i -edik napon alkalmazandó SOFR kamatlábat, n_i jelöli azoknak a naptári napoknak a számát, amik folyamán az i -edik SOFR kamatlábat alkalmazni kell ($n_i = 1$ munkanapokra, 3 péntekekre, ha nem hosszúhétvége követi őket), d_c jelöli a számítási periódus hosszát (30, 90 vagy 180 nap), d_b pedig a futamidőbe eső munkanapok száma. (www.newyorkfed.org-1)

Mivel előfordulhatnak olyan szerződések is, ahol nem fixen 30, 90 vagy 180 napos kamatperiódusokkal számolnak, hanem például 1 hónappal függetlenül attól, hogy 28, 30 vagy 31 napos legyen is, a Fed hasznosnak találta bevezetni a SOFR indexet, aminek használatával tetszőleges futamidőre kiszámítható az átlagos kamatláb. Ennek matematikai képlete a következő:

$$SOFR \text{ index} = \begin{cases} 1,00000000; & i = 2018. \text{ április } 2. \\ \prod_{2018. \text{ április } 2.}^i \left(1 + \frac{SOFR_i \times n_i}{360} \right); & i > 2018. \text{ április } 2. \end{cases}$$

A SOFR index azt mutatja meg, hogy egy egységnyi befektetés mekkorára nőtt volna, ha a SOFR első értéknaptárjától kezdve (2018. április 2.) kamatos kamattal minden munkanap a SOFR kamatlábon fektettük volna be. A SOFR indexet 8 tizedesjegy pontossággal közli a New York Fed rövid idővel az előző napi SOFR ráta kibocsátását követően. Hogy egy tetszőleges kamatperiódusra (aminek mind kezdőnapja, mind végnapja SOFR kibocsátási napra esik) meghatározzuk az átlagos SOFR kamatlábat, az alábbi képletet kell használnunk:

$$SOFR \text{ átlag } x \text{ és } y \text{ között} = \left(\frac{SOFR \text{ index}_y}{SOFR \text{ index}_x} - 1 \right) \times \frac{360}{d_c}$$

ahol x jelöli a futamidő kezdődátumát, y jelöli a futamidő végdátumát, d_c pedig a futamidő naptári napjainak száma. (www.newyorkfed.org-1)

Elméletileg a SOFR indexből számolt 30, 90 és 180 nap hosszú periódusoknak vissza kéne adnia a SOFR átlagok értékét, de a 8 tizedesjegyre történő kerekítésnek köszönhetően előfordulhat, hogy az 5. tizedesjegynél eltérés tapasztalható a kétféle számítási móddal kapott érték között. (www.newyorkfed.org-1)

3.2.3. Term SOFR

A LIBOR benchmarkok és a SOFR átlagok között jelentős különbség van. Míg a LIBOR előre tekint, azt vizsgálja, hogy a most induló hiteleknek mekkora lesz a kamatlába, addig a SOFR átlagok visszafelé néznek, arról adnak tájékoztatást, hogy az elmúlt időben mekkora volt a kamatláb. Mivel több piaci szereplő igényli az előre tekintő benchmarkokat, az amerikai jegybank által kibocsátott SOFR, SOFR átlag és SOFR index mellett a piac létrehozta a Term SOFR referencia kamatlábakat, amik a LIBOR-hoz hasonlóan a jövőbeli kamatlábakat hivatottak jellemezni.

A Term SOFR kamatlábbenchmarkba négy futamidőre (1 hónap, 3 hónap, 6 hónap vagy 12 hónap) vonatkozó kamatlábak tartoznak. Ezek azt az átlagos évesített kamatlábat adják meg, amivel ugyanannyi kamatot számolnánk fel a futamidőre, mintha a futamidő alatt mindennap a SOFR kamatlábakkal kamatos kamatot számítanánk fel. Ezeket a kamatlábakat naptári hónapokra számolják ki, így tehát a LIBOR futamidőivel azonos SOFR-re alapuló kamatlábakat kapunk, ezért könnyebben, kevesebb átalakítással alkalmazhatóak a LIBOR-ra kifejlesztett kockázatkezelő eljárások. (www.cmegroup.com-1)

Mivel a Term SOFR a jövőbeli kamatkörnyezetet hivatott leírni, de a SOFR kamatlábat csak a már megkötött egynapos repó ügyletekre számítják ki, a Term SOFR meghatározásához más információforrást kellett találni. Ahogy a LIBOR esetén is, a CME (Chicago Mercantile Exchange Group) bevezette a SOFR kamatláb határidős kereskedését is. Az 1 hónapos és a 3 hónapos lejáratú SOFR futures-ök tőzsdei kereskedési adatai bepillantást engednek a SOFR jövőbeli alakulására vonatkozó piaci várakozásokba, ezért jó kiindulási alapot adnak a számításokhoz. Mivel a CME rendszerein keresztül köttetik meg a legtöbb SOFR határidős ügylet, a CME csoporthoz tartozó CME Group Benchmark Administration Limited (CBA) számítja ki és teszi közzé a Term SOFR-t, amit a Brit Pénzügyi Felügyelet szabályoz. (www.cmegroup.com-1)

A CME által biztosított havi és negyedéves határidős ügyletek lejárat dátuma 10 évig terjed ki, így lehetősége van a pénzpiaci szereplőknek a megfelelő kockázatmenedzsmentre. A Term SOFR kiszámítása során azonban csak a 13 darab legközelebbi lejáratú egyhavi és az 5 darab

legközelebbi lejáratú háromhavi határidős kontraktust veszik figyelembe, hiszen az ezen túli lejáratú idők már nem jellemzik jól a vizsgált futamidőket, illetve egyre csökken a likviditásuk is, ahogy haladunk a távoli lejáratú dátumok felé. (www.cmegroup.com-1)

Habár a határidős termékek ára folyamatosan változik, a Term SOFR-t csak napi egyszer bocsátják ki amerikai középítő szerint hajnali 5-kor. Ezért a benchmark meghatározásának első lépése, hogy megállapítsák, hogy a vizsgált napon mekkora volt a határidős kontraktusok „átlagos” ára. (www.cmegroup.com-1)

Számítási eljárás:

A Term SOFR kamatlábak kiszámítása során nem használnak szakértői véleményt, kizárólag a kereskedési adatokra támaszkodnak. (www.cmegroup.com-1)

1. Minden kereskedési napot felosztanak 30 perces intervallumokra, amin belül vizsgálják a fenti kritériumoknak megfelelő határidős termékek árfolyamát. Minden megfigyelési intervallumra kiszámolják a végrehajtott tranzakciók forgalommal súlyozott átlagárát, illetve egy véletlenszerű pillanatban felveszik az ajánlati és a kínálati árat. (A jövőben fel szeretnék használni a SOFR egynapos indexált csere ügyletek -SOFR OIS⁹- piacán kötött ügyleteket is a SOFR jövőbeli értékének becslése során, azonban még nem olyan jelentős ennek a piacnak a mérete, hogy figyelembe vegyék.) (www.cmegroup.com-1)
2. Ezekből az adatokból egy optimalizáló algoritmus kiszámítja, hogy milyen árfolyamértékek jellemzik legjobban az intervallumokat. (www.cmegroup.com-1)
3. Ezután aggregálják az intervallumokat, hogy megkapják a határidős kontraktusok napi árát. Ez a gyakorlatban annyit jelent, hogy kiszámolják az intervallumhoz tartozó árak forgalommal súlyozott átlagát. (www.cmegroup.com-1)

$$P(\text{végső}) = \sum \left(P(\text{intervallum}) \times \frac{\text{Forgalom}(\text{intervallum})}{\text{Forgalom}(\text{minden intervallum})} \right)$$

⁹ Az egynapos indexált csereügyletek, overnight index swap – OIS, olyan kamatcsere ügyletek, ahol egynapos időintervallumokban meghatározzák a swap hozamát, majd ezeket kamatos kamatszámítás módszerével összegzik a derivatíva teljes élettartamára. Tehát nem arról van szó, hogy feltétlenül egynapos tenorokhoz tartozó kamatlábakkal dolgozunk, mint amilyen a SOFR, hanem használhatjuk például a tíz éves LIBOR kamatlábat is, amit 360-nal el kell osztanunk, hogy megkapjuk a napi kamatot. (A pénzügyek során hagyományosan gyakran 360 naposnak tekintik az évet az egyszerűbb számítások érdekében.)

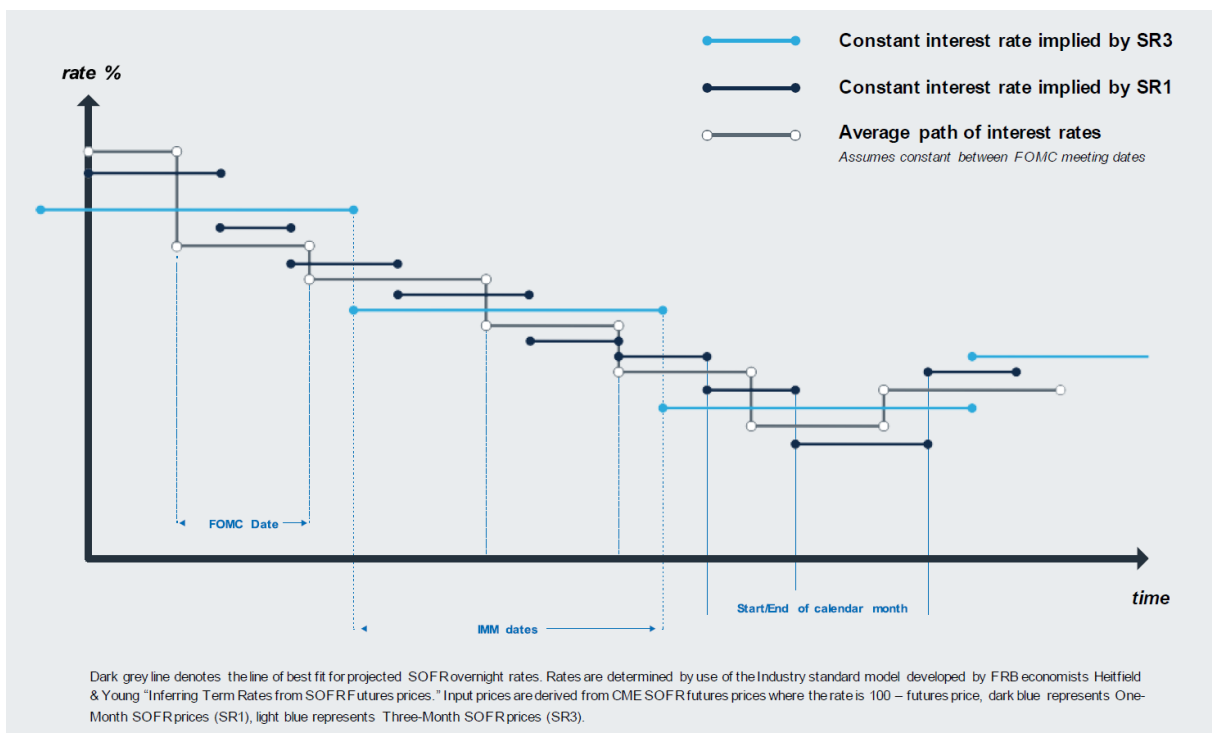
Gyakran vizsgálják egy hosszabb tenorú referencia kamatláb és egy OIS közötti (gyakran a federal funds rate) eltérést, spreadet. Ebből további információk nyerhetők a bankrendszer egészségéről, hogy mennyi likviditás van a piacon.

Miután rendelkezésre állnak az egyes kontraktusok napi átlagárai, megkezdik a SOFR kamatlábak jövőbeli értékének megbecsülését. Ehhez a Federal Reserve két közgazdásza, Erik Heitfield és Yang-Ho Park által kifejlesztett eljárást követik. (www.cmegroup.com-1)

Mivel a Term SOFR a négy futamidőre nézve átlagosan adja meg a felszámítandó kamatlábakat, nem szükséges a futamidő alatt minden napra egyedileg megbecsülni a SOFR kamatlábak értékét. Közelítsük ezért egy lépcsős függvénnyel a benchmark időbeli alakulását. A függvény ugorjon az FOMC¹⁰ ülések napjain hiszen, ha az amerikai jegybank megváltoztatja a kamatpolitikáját, az jelentős ugráshoz vezethet a tényleges SOFR értékekben is. Matematikailag ezt az alábbi összefüggéssel írhatjuk le:

$$f(t, \Theta) = \theta_0 + \sum_k \theta_k \cdot \alpha_k(t > M_k),$$

ahol t jelöli azt a dátumot, amire az egynapos SOFR rátát meg akarjuk határozni, θ_0 az aktuális SOFR kamatláb, θ_k az aktuális dátumtól számított k -adik FOMC ülés során a függvényben bekövetkező ugrás, $\Theta = \{\theta_k\}$ az előbbi θ -k halmaza, α egy lépcsőfüggvény, melynek értéke 1 ha a benne lévő feltétel teljesül, egyébként 0, M_k pedig az aktuális dátumtól számított k -adik FOMC ülés dátuma. (www.cmegroup.com-1)



1. ábra. Forrás: CME Term SOFR Reference Rates Benchmark Methodology, www.cmegroup.com-1, p. 11

¹⁰ FOMC – Federal Open Market Committee: a Federal Reserve monetáris tanácsa

A fenti képlet alapján látható, hogyha meghatározzuk Θ -t, akkor megkapjuk a SOFR benchmark becsült jövőbeli értékét. Θ -t úgy kell meghatározni, hogy a lehető legjobban kövesse az egyhavi és a háromhavi SOFR határidős kontraktusok korábban meghatározott árából következő kamatlábat. Ehhez egy optimalizáló függvény minimumértékét keressük meg¹¹, majd a kapott legjobb Θ halmazzt visszaillesztik a SOFR benchmark becsülését adó $f(t, \Theta)$ lépcsős függvénybe.

Végül a Term SOFR kamatlábak értékét úgy kapjuk meg, hogy napi kamatos kamatot számolunk az egynapos SOFR benchmark becsüléséből a megfelelő futamidőre. (www.cmegroup.com-1)

3.2.4. BSBY (Bloomberg Short-Term Bank Yield Index)

A SOFR-re épülő kamatláb benchmarkok alakulása a visszavásárlási egyezmény piactól függ. Ezért ebben az esetben a kamatok elsősorban a biztosíték értékétől függenek, az amerikai állampapírok pedig praktikusán kockázatmentesek, nincs jelentős partnerkockázati prémium. Ez jelentős különbséget jelent a SOFR alapú benchmarkok és a LIBOR között, hiszen a LIBOR esetén a biztosíték nélküli bankközi finanszírozás során a kamatokat elsősorban a partnerkockázat határozza meg. A partnerkockázat egy gazdasági válság idején megnő, ezért nő a kockázati prémium, míg a biztonsága miatt az amerikai állampapírok iránti kereslet növekedése nyomán a repó ráták nem, hogy nem növekednek, hanem még valószínűleg esni is fognak. Ez azt jelenti, hogyha egy változó kamatozású hitelszerződés a LIBOR-hoz van kötve, akkor egy gazdasági válság során a hitel kamatlába relatíve emelkedni fog, így ez az elrendezés javítja a hitelintézetek likviditási helyzetét, míg a hitelfelvevőét rontja. Ezzel szemben a SOFR alapú hitelszerződések esetén a hitel kamatlába relatíve csökkenni fog, ezért a hitelintézeteknek romlik a likviditási helyzetük, míg a hitelfelvevőké javul. Ez oda vezet, hogy a SOFR alapú hitelszerződésekbe alapból nagyobb hitelprémiumot számítanak fel a bankok a benchmarkhoz képest, hogy biztosított maradjon a likviditásuk egy pénzügyi válság idején is. Mivel ez általánosságban megemeli a hitelek kamatlábait (nem csak válság idején), a piacon felmerült az igény egy LIBOR-hoz hasonlóan biztosíték nélküli hitelpiachoz kötött új benchmark megalkotására, ami így biztosíthatja válság idején a hitelintézetek stabilitását, miközben kedvezményesebb kamatlábakat biztosít békeidőben a hitelfelvevőknek.

Egy ilyen biztosíték nélküli hitelpiaci kamatláb benchmark a Bloomberg által kibocsátott BSBY (Bloomberg Short-Term Bank Yield Index – Bloomberg rövid lejáratú banki hozam

¹¹ Az optimalizáló eljárás részletes leírása megtalálható a CME Term SOFR Reference Rates Benchmark Methodology (www.cmegroup.com-1) 10-13. oldalán.

index) benchmark. A benchmark feladata, hogy megfelelően jellemezze azokat a kamatokat, amelyeken a befektetők elsődleges adósságként (amelyet először kell visszafizetni egy csődhelyzet esetén) hajlandóak USD forrást biztosítani a globális pénzügyi rendszer szempontjából fontos bankoknak (G-SIB-eknek – Global Systemically Important Banks). A figyelembe vett bankok között nem lehetnek állami tulajdonban lévő pénzügyintézetek. A referencia kamatlábat a Bloomberg Index Services Limited (BISL) számítja ki és teszi közzé a Bloomberg terminálon (egy pénzügyi intézetek által gyakran használt kereskedési felületen) és a honlapján minden munkanap amerikai keleti parti idő szerint reggel 8 órakor. A BISL négy futamidőre számítja ki a BSBY kamatlábat (1 hónap, 2 hónap, 6 hónap és 12 hónap). (assets.bbhub.io-2, 2021)

A BSBY benchmarkra is lehet kötni határidős ügyleteket, már alkalmazzák vállalati kötvények, szindikált hitelek, lekötött betétek, és swap ügyletek során is. A BSBY és az azonos futamidejű LIBOR kamatlábak között az elmúlt évben 99,5 %-os korreláció volt, így jó alternatívát jelenthet a LIBOR kivezetése után. (assets.bbhub.io-1, 2021)

Számítási eljárás:

A BSBY kiszámítása teljesen automatizáltan működik, nem támaszkodik szakértői véleményekre. Az előző bekezdésben megadott definíciója alapján az index kiszámításához olyan hiteltermékek kereskedési adatait kell felhasználni, amiket a globális pénzügyi rendszer szempontjából fontos bankok bocsátanak ki. A Bloomberg terminál elterjedtségének köszönhetően nagyon nagy mennyiségű kereskedési adathoz fér hozzá a Bloomberg cégcsoport, ami lehetővé teszi a BISL számára a piacot jól jellemző benchmark kiszámítását. (assets.bbhub.io-1, 2021)

Kiindulási alapként a G-SIB-ek által kibocsátott dollárban denominált rövid lejáratú hitelviszonyt megtestesítő követelések (commercial paper, CP), lekötött betétek (certificates of deposits, CD), egyéb betétek és olyan kötvények, amik lejáratáig kevesebb mint 400 nap van vissza. Fontos kritérium, hogy minden figyelembe vett betét és értékpapír biztosíték nélküli hitelszerződést jelenítsen meg. A számítások során ezen eszközök kereskedési adatai (forgalom, ár) mellett a végrehajtható ajánlatokat is figyelembe veszik, de ezeket csak 12,5%-os csökkentett súllyal. A számításokhoz az elmúlt három kereskedési nap értékeit használják fel, viszont, ha ez alatt az időtartam alatt nem ér el a forgalom egy határértéket, akkor bővítik a számításokhoz használt időablakot. (assets.bbhub.io-1, 2021)

Miután összegyűjtötték a releváns kereskedési adatokat, mindegyik hozamát éves hozamra normálják (360 napos évet feltételezve). Ezután minden futamidő meghatározása során az alábbi eljárást követik:

Kiválasztják azokat az adatokat, amelyek olyan hitelszerződésekre vonatkoznak, amik lejáratú dátumáig visszalévő idő a számítandó BSBY futamidő körüli (pontos intervallumokat a BSBY metódusát leíró dokumentumban találjuk (assets.bbhub.io-2, 2021)). Majd ezekhez a tranzakcióhoz egy iteráló algoritmussal hozzárendelnek egy súlyozást. Ez az algoritmus figyelembe veszi a tranzakció értékét (500 millió dollárig maximalizálva) és úgy alakítja a súlyokat, hogy egyetlen bank hozzájárulása se legyen nagyobb 20%-nál. (Az algoritmus leírását is a BSBY metódusát leíró dokumentumban találjuk.) (assets.bbhub.io-2, 2021)

A kapott súlyokat alkalmazva forgalom szerint sorba rendezik a tranzakciókat, majd az alsó és a felső kvartilist levágják. Végül a megmaradt tranzakciók megfelelően súlyozott értékének felhasználásával egy lineáris regressziós eljárás segítségével határozzák meg az adott kereskedési adatokra illesztett lokális hozamgörbét, amiből megkapják a futamidőhöz tartozó BSBY kamatlábat. (assets.bbhub.io-2, 2021)

3.2.5. AMERIBOR (American Interbank Offered Rate)

2015-ben az amerikai bankok bankközi hitelezésének egyszerűbbé tétele érdekében az American Financial Exchange LLC és a Cboe Global Markets Inc. (Chicago Board Options Exchange) együttműködése keretében elindították az Amerikai Pénzpiaci Tőzsdét (AFX – American Financial Exchange), amelyen keresztül a tagbankok szabályozott körülmények között juthatnak bankközi forrásokhoz. (ameribor.net-3)

Az AMERIBOR (American Interbank Offered Rate), ami az amerikai bankközi kamatláb rövidítése, az AFX által kibocsátott teljesen tranzakció alapú kamatláb benchmark, ami arról hivatott információt nyújtani, hogy átlagosan mekkora kamatlábak mellett tudnak az amerikai bankok (nem csak a nagy bankok, hanem a kicsik is) biztosíték nélkül forráshoz jutni. A benchmark megfelel az IOSCO tizenkilenc pénzügyi benchmarkokra vonatkozó alapelvének. (ameribor.net-1)

Az AMERIBOR értékének kiszámításához az AFX tőzsdéjén megkötött egynapos futamidejű ügyletek kamatlábainak forgalommal súlyozott átlagát határozzák meg, majd ezt évesítve teszik közzé az AMERIBOR honlapján, illetve a Cboe rendszerén keresztül. (ameribor.net-3)

A Cboe-n keresztül lehet 7 napos és 3 hónapos határidős ügyleteket kötni az AMERIBOR kamatlábra. A határidős termékek lejáratkori ára az elszámolás napján érvényes AMERIBOR kamatlábtól függ, ezért a határidős termékek volatilitása a lejáratához közeledve folyamatosan csökken. A határidős termékek bevezetésének köszönhetően a benchmark képes biztosítani a hitelintézetek számára a megfelelő szintű kockázatkezelést. (ameribor.net-4)

Hasonlóan a SOFR-höz az AMERIBOR se rendelkezik természetes futamidő struktúrával, mindkét benchmark egynapos lejáratú kamatlábat ad meg. Viszont az AMERIBOR rendszer részét képezi egy futamidő struktúra, amely (a Term SOFR-höz hasonlóan) az AMERIBOR tényleges és határidős értékeiből határozza meg az AMERIBOR hozamgörbét. A felhasznált algoritmus egy iteratív eljárás alkalmazásával minden munkanaphoz hozzárendel egy egynapos kamatlábat, amik a legjobban illeszkednek az aktuális AMERIBOR kamatlábhöz és az AMERIBOR határidős termékek árfolyamából következtetett elszámoláskori AMERIBOR kamatlábhöz, majd ezen egynapos kamatlábakkal kamatos kamatot számolva kapjuk meg az AMERIBOR hozamgörbét tetszőleges futamidőre nézve. (ameribor.net-2)

4. Eltérések a kamatláb alternatívák között, és a váltás ebből eredő kockázatai

4.1. Eltérések a LIBOR és az új kamatláb benchmark alternatívák között

Hogy jobban megérthessük, miért telt 10 évbe, hogy a hitelintézetek lecserélik a LIBOR alapú eszközeiket az új alternatívákra, és ehhez miért volt szükség a szabályozók kényszerítésére, fontos, hogy megvizsgáljuk a benchmark váltás által kiváltott elsődleges és másodlagos hatásokat is.

Urban Jermann tanulmányában azt vizsgálta, hogy hogyan hatott volna a bankok kamatjövedelmeire a nagy pénzügyi világválság során, ha a változó kamatozású hitelek nem a LIBOR-hoz, hanem a SOFR-höz lettek volna rögzítve. Számításai szerint a bankok a hitelállományuk 1% és 2% közötti kamatjövedelemtől estek volna el. Ami (a bankrendszer magas idegentőke arányának köszönhetően) jelentősen rontotta volna a bankok mérlegét egy amúgy is igen nehéz időszakban. Megvizsgálta, hogy hogyan alakultak volna a kamatjövedelmek, ha a napi kamatos kamatozású SOFR rátát vagy, ha az előre tekintő Term SOFR kamatlábat alkalmazta volna azonos időszakokra. Az eredmény az volt, hogy a Term SOFR esetén jelentősen nagyobb lett volna a kamatjövedelem, ugyanis a FED előre meg nem jósolható vészhelyzeti kamatcsökkentései a napi kamatos kamatozás esetén azonnal elkezdenek beépülni, míg a Term SOFR esetén csak a hitelperiódus fordulónapját követően, így tovább kapják a bankok a magasabb kamatot. További megállapítása volt, hogy mivel a SOFR-re alapuló kamatlábak nem tartalmazzák a partnerkockázatot, ami egy válság esetén igencsak megnövekedik, a bankoknak „békeidőben” is magasabb prémiumot kell kérniük a hitelekre, hogy fedezzék ezt a kockázatot, ezzel növelve a hitelek kamatlábát. (Jermann, 2021)

Jelentős eltérést jelent továbbá, hogy sok új referencia kamatláb biztosítékkal fedezett repó ügyletek kamatát jellemzi. Ezek az ügyletek általában nem hosszútávú finanszírozásra, hanem elsősorban likviditás kezelésre szolgálnak, ezért több esetben is egynapos, overnight kamatlábakról beszélhetünk. Mivel a gazdaságban bekövetkező likviditási kihívások nem feltétlenül alakulnak hasonlóan a hosszútávú finanszírozás kihívásaihoz, az elsősorban pénzhelyettesítő rövid tenorhoz tartozó papírok árfolyama, így értékük mint biztosíték, és a hosszú tenorhoz tartozó papírok árfolyama nem azonosan változik. (Válságok idején gyakran megváltozik a hozamgörbe alakja, például invertálódik.) Mivel a repó piacon leggyakrabban

rövid lejáratú kötvények „cserélnek gazdát”, az ő árfolyamváltozásuk lesz meghatározó hatással az új referencia kamatlábak alakulására. Így hiába számítjuk ki az egynapos repó kamatlábból a hosszabb időtartamra szóló időszakos kamatot kamatos kamattal (Term SOFR), az nem feltétlenül fogja megfelelően jellemezni a hosszú távú hitelek finanszírozási költségét, hiszen elsősorban a rövid tenorok alakulása szabja meg. Előfordulhat, hogy máshogy változik egy referencia kamatlábhoz kötött változó kamatozású hitel kamatalába, mint annak a költsége, hogyha ugyanez a cég kötvénykibocsátás útján finanszírozná magát, így válságok esetén nem feltétlenül jellemzik megfelelően a hosszútávú finanszírozás költségét ezek a fajta új benchmarkok.

Több cég tart fenn hitelkeretet váratlan nagyobb kiadások okozta likviditási nehézségek kezelésére. Ezeknek a bármikor lehívható hiteleknek a kamatlábat is hagyományosan a LIBOR-hoz kötötték. A LIBOR kivezetésével a legtöbb ilyen hitelkeret szerződésében a SOFR veszi át a referencia kamatláb szerepét. Mivel a SOFR egy kockázatmentes kamatláb, így nem épül bele automatikusan a válságidőszakokban a megnövekedett partnerkockázat. Ez azt eredményezi, hogy a kamatláb nem emelkedik, így a hitelkerettel rendelkező vállalkozások viszonylag olcsón tudnak tőkéhez jutni, megnő a hitelkeret lehívás. A koronavírus járvány során azt láttuk, hogy a lehívott hitelkeret általában csak a vállalkozás számláján maradt, mintegy biztosítékként hívták le, nehogy a bankok a válság során megszüntessék a hitelkeretüket a megnövekvő kockázatuk miatt. Így ez nem jelentett a bankoknak túl nagy megterhelést finanszírozási oldalról, nem volt szükségük jelentős új források bevonására. Ezzel szemben a nagy gazdasági világválság idején valóban fel is használták a lehívott hitelkeretet a vállalkozások, így akkor hirtelen megemelkedett a bankok finanszírozási igénye. Ha ez a SOFR benchmark használata mellett következik be, akkor nem kapnak a bankok kockázati prémiumot a kockázatosabbá vált vállalkozások finanszírozásáért, de a piacról ők már csak a saját megemelkedett kockázatuknak megfelelően tudnak extra fedezethez jutni. Így kijelenthetjük, hogy válságok idején a SOFR referencia kamatláb alkalmazása segíti a még a válság előtt hitelkeretet igénylő vállalkozások finanszírozását, ezzel csökkentve a csődhelyzetek valószínűségét. Viszont növelheti a bankok kockázatát, de csak abban az esetben, ha a hiteleket ténylegesen fel is használják. (Cooperman, Duffie, Luck, Wang, Yang, 2022)

Nem csak a LIBOR benchmark és az új referencia kamatlábak között találunk különbséget, hanem az új alternatívák viselkedésében is. Egy kutatás során azt vizsgálták, hogy mennyire

reagálnak különböző módon a főbb USD LIBOR alternatívák a repó piacon bekövetkező illikvid zavarokra. Az eredmény magasfokú korrelációt mutatott a három (SOFR, BSBY, AMERIBOR) benchmark között (78,7% korreláció), legnagyobb eltérés nem a SOFR és az AMERIBOR között, hanem a SOFR és a BSBY között volt tapasztalható. Ez azért érdekes, mert az AMERIBOR olyan referencia kamatláb, ami az amerikai bankok kockázatát is tartalmazza, míg a SOFR kockázatmentes kamatláb. Valószínűleg a magyarázatot abban találjuk, hogy míg a SOFR és az AMERIBOR esetén nagyon gyorsan beépülnek a jegybanki hatások, addig a BSBY, ami a gazdasági szereplők kötvényein alapszik, lassabban reagál a monetáris politika megváltozására. Azt a tényt, hogy mindhárom benchmark magas szinten korrelál egymással az magyarázza, hogy mindegyik elsődleges funkciója a bankrendszer finanszírozási költségének jellemzése. (Murphy, 2022)

4.1.1. A referencia kamatláb váltás kockázatai

Az előző fejezetben megvizsgáltuk néhány cikken keresztül, hogy milyen tartós hatása lehet a LIBOR kamatláb benchmark lecserélésének. Most azt vizsgáljuk meg, hogy maga az átállás milyen esetleges rövidtávú hatásokkal járhat.

A referencia kamatlábak heterogénné válása lassíthatja a jegybankok monetáris politikájának érvényesülését, ugyanis a monetáris politika kamatcsatornán keresztül elsősorban a jegybankkal közvetlen kapcsolatban álló bankokra hat. Mivel a LIBOR a bankközi hitelezési piac kamatait jellemezte, azonnal megjelent benne a kamatcsatornán keresztül a jegybank kamatdöntése, ami egy kamatperiódus elteltével majdnem minden változó kamatozású hitelre is áterjedt, tehát a piac nem pénzügyi szereplői számára is viszonylag hamar szétterül a jegybanki kamatdöntés. Így a LIBOR rendszer lehetővé tette, hogy a monetáris politika hatékonyan és gyorsan tudjon hatni a reálgazdasági keresletre, amivel az infláció szabályozása megvalósítható. Természetesen a kamatcsatorna nem szűnik meg működni az új referencia kamatlábak alkalmazása esetén se, de a különböző módon számított, más-más piaci szegmensekre koncentrált benchmarkokban eltérő idő alatt hoz változást, így lassíthatja a monetáris politika hatását. (Maechler, Moser, 2022)

Ahogy már korábban rámutattam, a referenciakamatlábakon nem csak változó hitelek, hanem hatalmas volumenű derivatív termék is alapszik, hogy ne kelljen minden egyes esetben bilaterális alapon megállapodnia a feleknek (különösen szabályozott piacokon, tőzsdén

kereskedett termékek esetén), szükségessé vált új protokollok bevezetése, amik alapján kezelhetővé válik a LIBOR kivezetésének hatása.

Erre a feladatra vállalkozott International Swaps and Derivatives Association (ISDA) szervezet, a nemzetközi derivatíva piac legnagyobb szabványalkotó szervezete, aminek világszerte a legtöbb nagy bank tagja. Az általuk 2020-ban kiadott úgynevezett Fallbacks Protocol dokumentum az OTC piacon kötött derivatív ügyletek esetén ad útmutatót egy megszűnő kamatlábbenchmarkról egy másikra történő átváltáshoz. Ezt minden ISDA tagszervezet magára vonatkozóan kötelezőnek fogadta el, így a legjelentősebb pénzügyi intézetek egymással bilaterális alapon kötött szerződéseik esetében nem merül fel bizonytalanság a LIBOR megszűnése esetén, de az új referencia kamatláb kissé módosíthatja a derivatív termékek értékét, cash-flowját.

Ugyan az ISDA protokoll elsősorban OTC-derivatívákra vonatkozik, a legtöbb derivatív termékek kereskedésére lehetőséget teremtő tőzsde is átvette az abban foglaltakat, így a derivatívák mögött álló szerződések eltérő jogi értelmezése csak azokban az esetekben okoz problémát, ha a két fél OTC piacon köt egyezséget és nem tagjai az ISDA-nak. (Kovács, Kajtor-Wieland, Vass, 2021)

Az ISDA protokoll szabályai szerint az USD LIBOR-ok megszűnése után a dollárban denominált szerződések a SOFR-re állnak át. Ugyan ezzel elkerülhetővé válik a nagy mennyiségű derivatíva egyenkénti újratárgyalása, de az ISDA is csak egy b-tervnek ajánlja, elsődlegesen azt javasolják, hogy zárják a tagok a LIBOR-hoz kötött pozícióikat, hiszen jelentősen megváltozhat a váltás miatt a pozíciók értéke. (www.pwc.com)

Gyakran a derivatív termékeket azért szokták használni a pénzügyi szereplők, hogy a (kötvények, hitelek) pozícióik kockázatát csökkentsék, hedgeljék. Az ISDA protokoll csak a derivatív termékekre vonatkozik, így előfordulhat, hogy a fedezni kívánt portfólióhoz tartozó termékek esetén más eljárással, nem ugyanabban az időpontban cserélik le a LIBOR kamatlábakat, így felborul a portfólió és a hozzá tartozó hedge egyensúlya, amit, ha nem megfelelően kezelnek le a pénzügyi intézetek, jelentősen nőhet a kockázatuk. (www.pwc.com)

További kihívást jelent a pénzügyi intézetek számára, ha nem a szektor egy másik szereplőjével, hanem magánszemélyekkel vagy kis- és középvállalkozásokkal kötöttek szerződéseket. Ezekben az esetekben ugyanis gyakran országspecifikus fogyasztóvédelmi jogszabályok

lehetnek, amik megnehezíthetik a hitelszerződések módosítását, csökken a pénzüzetek mozgástere. (Kovács, Kajtor-Wieland, Vass, 2021)

Mivel a jelzáloghitelek jelentős része változó kamatozású hitelek formájában kerül folyósításra, a referencia kamatláb váltása módosítja ezen hitelek kamatait, ezzel a hitel elérhetőségét. Ez módosítja az ingatlanpiacon a keresletet, így az árakat is.

További kihívást jelent a referencia kamatláb váltás során, hogy a bankok addig nem szívesen kötnek derivatív fedezeti ügyleteket az új benchmarkokra, amíg nem rendelkeznek nagy méretű az adott benchmarkhoz kötött hitelpozícióval, ugyanis ez hatalmas kockázatot jelentene abban az esetben, ha a benchmark máshogy változna, mint a hitelekben alkalmazott referencia kamatláb. Azonban az alacsony érdeklődés miatt nem annyira likvidek az alternatív benchmarkok derivatíva piacai, mint a LIBOR derivatívák, így nem feltétlenül találnak megfelelő árazás mellett fedezeti lehetőséget a bankok, ami lassítja a hitelállomány áttérését. Ez is ahhoz vezetett, hogy a bankok az utolsó pillanatig kitartottak a LIBOR alapú változó kamatozású hitelek mellett. Valószínűleg a SOFR alapú hitelek azért is lesznek sikerebbek, mint a BSBY és az AMERIBOR alapúak, mert a tény, hogy a Federal Reserve, az amerikai jegybank elsősorban ezt támogatja. Viszont, ha többen használják, akkor likvidebbé válnak a kapcsolódó piacok, könnyebbé, olcsóbbá válik a SOFR alapú hitelek kockázatának kezelése, ami még több szereplőt vonz a piacra, és így valószínűleg majdnem, hogy egyeduralkodóvá fog válni a SOFR az amerikai dollárban denominált hitelek piacán, mint ahogy annak idején a LIBOR tette.

5. Empirikus kutatás

Szeretném a dolgozatomban számszerűleg is megvizsgálni az előző fejezetekben kifejtett referencia kamatlábak alkalmazásának hatásait is. Mivel nagyon sok számítást lehetne elvégezni, szükségszerűen le kell szűkíteni a vizsgálat tárgyát. Ezért két hipotézist vizsgáltam meg:

- I. Hipotézis: Rövidebb kamatperiódusú változó kamatozású hitelek kamattömege kisebb mértékben módosul, mint a hosszú kamatperiódusú hiteleké, ha áttérünk a LIBOR referencia kamatlábról a SOFR átlagra.
- II. Hipotézis: A SOFR és a Libor közötti eltérés oka a bankok csőd kockázata.

Az első hipotézis elemzése során elsősorban grafikonelemzésre támaszkodtam, míg a második hipotézis vizsgálata esetén regressziószámítást végeztem.

Számításaimhoz a Microsoft Excel programot használtam.

5.1. I. Hipotézis: Rövidebb kamatperiódusú változó kamatozású hitelek kamattömege kisebb mértékben módosul, mint a hosszú kamatperiódusú hiteleké, ha áttérünk a LIBOR referencia kamatlábról a SOFR átlagra.

5.1.1. Felhasznált adatok

Három kamatlábat hasonlítottam össze két tenorra nézve, ezek az amerikai állampapír hozamok, a LIBOR és a megfelelő SOFR átlagok. Mindegyik kamatláb esetén az 1 hónapos és a 12 hónapos futamidőket vizsgáltam. Az állampapír hozamokat viszonyítási alapként használtam, hiszen ezek tekinthetők kockázatmentes hozamnak az USD piacon.

Az amerikai állampapírok hozamait, illetve 30 napos SOFR átlag értékeit a St. Louis Fed honlapjáról töltöttem le. (fred.stlouisfed.org-1, fred.stlouisfed.org-2, fred.stlouisfed.org-3)

Mivel 360 napos SOFR átlagot nem számol a Federal Reserve, azt én számítottam ki a SOFR index értékéből az alábbi képlet segítségével¹²:

$$SOFR \text{ átlag } x \text{ és } y \text{ között} = \left(\frac{SOFR \text{ index}_y}{SOFR \text{ index}_x} - 1 \right) \times \frac{360}{d_c}$$

¹² Lásd: [3.2.2. SOFR átlag, SOFR index](#)

ahol x jelöli a futamidő kezdődátumát, y jelöli a futamidő végdátumát, d_c pedig a futamidő naptári napjainak száma. A SOFR indexet szintén a St. Louis Fed honlapjáról töltöttem le. (fred.stlouisfed.org-5)

A historikus napi LIBOR kamatlábakat a marketwatch.com honlapról tudtam letölteni. (www.marketwatch.com-1, www.marketwatch.com-2)

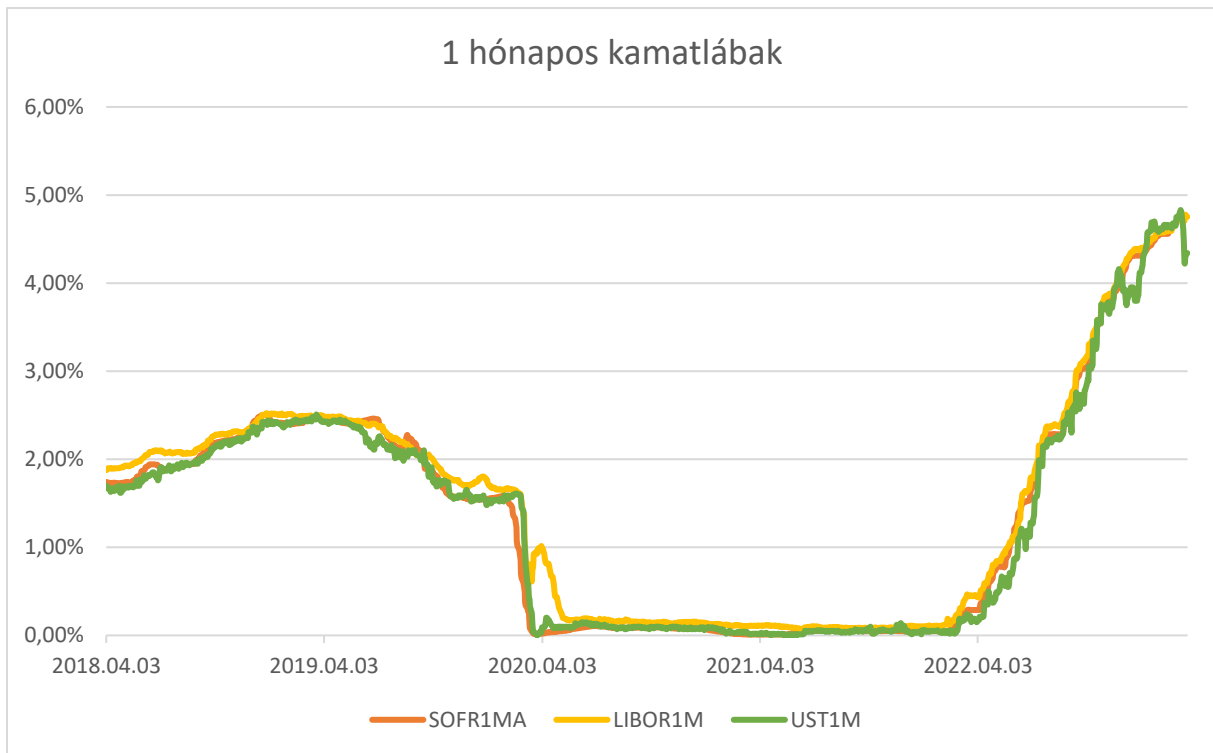
Vizsgálataim során az adatsorokat a SOFR bevezetésének napjától, 2018. 04. 03-tól 2023. 03. 20. napjáig vettem. Mivel előfordult olyan eset, hogy egy hétköznaphoz hiányzott az adat, ezekben az esetekben a megelőző munkanaphoz tartozó kamatlábbal számoltam.

Mivel a SOFR átlagok, szemben a LIBOR kamatlábakkal és az állampapír hozamokkal, hátra tekintő kamatlábak, csak a hitelperiódus lejáratakor derül ki a fizetendő kamat mértéke. Hogy együtt lehessen vizsgálni a másik két kamatlábbal, a SOFR átlagokat mindig az ügylet megkötésének napjához rendeltem hozzá, így az ábrákon az adott naphoz tartozó SOFR átlag az egy hónappal, illetve egy évvel később fizetendő SOFR átlag kamatlábat mutatja. Ebből kifolyólag a SOFR átlagok grafikonjait nem tudtam ábrázolni a futamidővel megegyező utolsó időszakban, hiszen ott még nem áll rendelkezésre az akkor megkötött ügyletek fizetendő kamatlába.

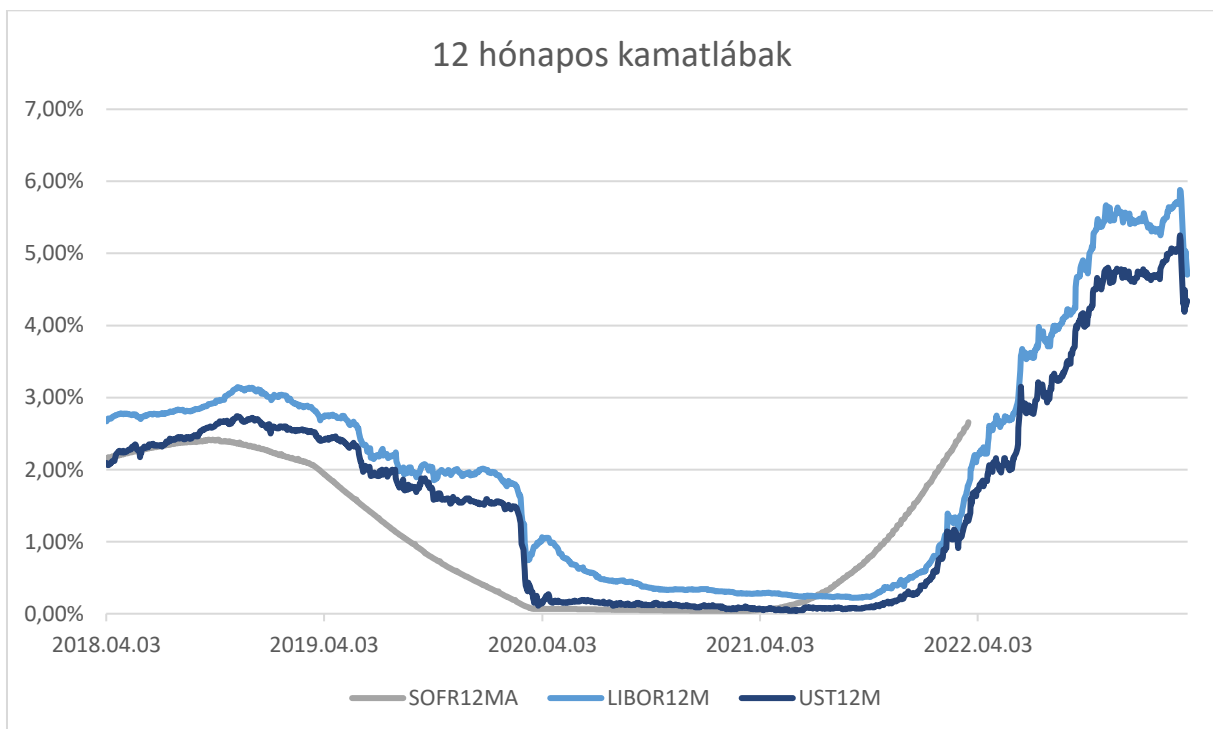
5.1.2. Eredmények

Azt a kérdést vizsgáltam, hogy a SOFR átlag és a LIBOR mennyire mozog eltérően, így mennyivel változtatja meg a hitelügyletek résztvevői közötti pénzáramlásokat.

A 2. és a 3. ábrán ábrázoltam a három kamatlábat. Rögton kitűnik a grafikonokról, hogy a rövidebb futamidők esetén sokkal szorosabban mozognak együtt, mint a hosszabb tenor esetén.



2. ábra. 1 hónapos kamatlábak. Forrás: saját szerkesztés (www.marketwatch.com, fred.stlouisfed.org adatait felhasználva)



3. ábra. 12 hónapos kamatlábak. Forrás: saját szerkesztés (www.marketwatch.com, fred.stlouisfed.org adatait felhasználva)

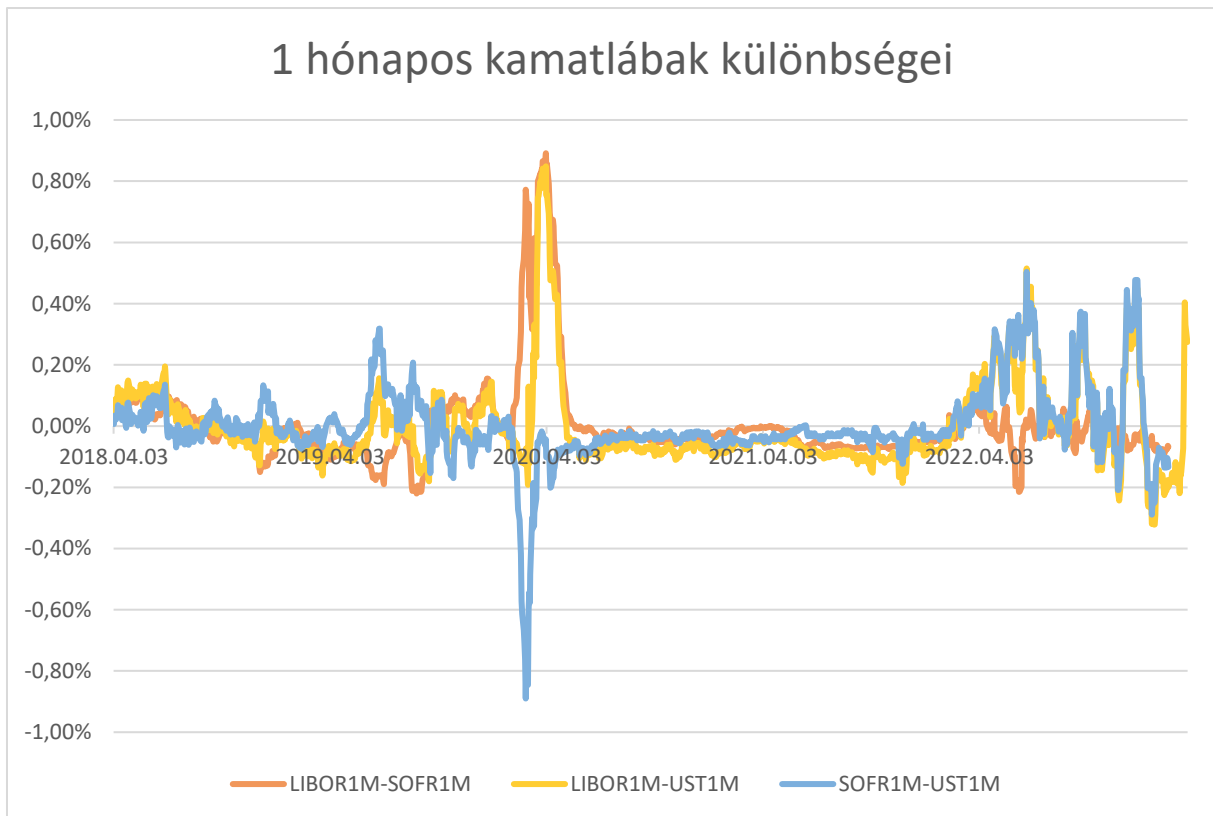
Hogy jobban lássuk az eltérést, először kiszámoltam a kamatlábak különbségeit. Mivel más-más piacok alapján meghatározott kamatlábakat vizsgálunk, amiken eltérő partnerkockázatok jellemzőek, a kamatlábak szintjei egymáshoz képest el vannak tolvá, szpred van közöttük. Ezt

a szpredet a változó kamatozású hitelek esetén a hitel kamatlábának fix ágába bele lehet illeszteni, így ez nem okoz problémát a benchmark váltás során. Ezért, hogy kiszűrjem a más szintű partnerkockázatok hatásait, meghatároztam a különbségek átlagát, majd ezt kivontam a különbségekből. A kapott adatsorokat a 4. és az 5. ábrákon ábrázoltam.

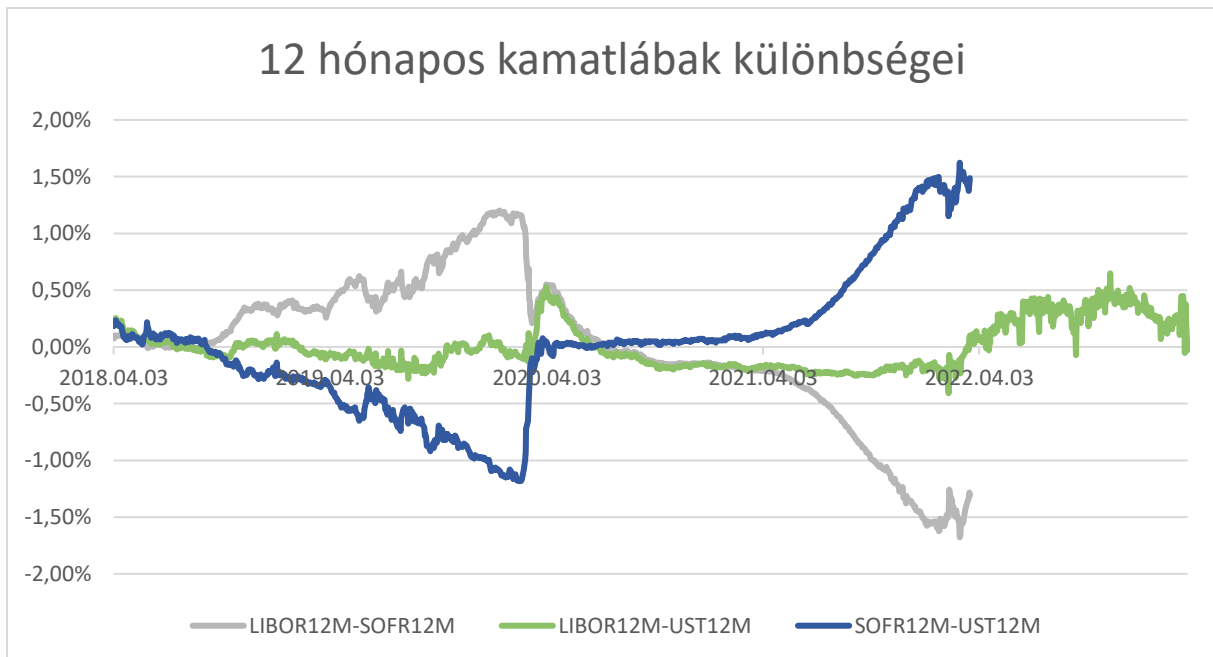
Az ábrákról két dolog olvasható le. Először is, hogy a rövidebb tenorokhoz tartozó kamatlábak különbségeinek a szórása kisebb. Az 1 hónapos LIBOR és az 1 hónapos SOFR átlag különbségének szórása 0,14 %, az 12 hónapos LIBOR és a 12 hónapos SOFR átlag különbségének szórása 0,66 %, közel ötször nagyobb az átlagos eltérés. Tehát igaz, hogy minél hosszabb hitelperiódusú szerződésben cseréljük le a LIBOR kamatlábat SOFR átlagra, annál nagyobb mértékű bizonytalansággal kell számolni a fizetett kamatok terén.

2020. márciusában a koronavírus válság hatásainak kivédésére hozott intézkedések között szerepelt a jegybankok alapkamatainak közel lépcsőfüggvény szerű nullára csökkentése. Mivel ez az időpont a vizsgált idősorunkban szerepel, lehetőségünk van megnézni milyen a reakciója a két benchmarknak a gazdasági válságokra. Mivel a SOFR átlagba azonnal elkezd beépülni a kamatmódosítás, már a módosítás előtt elkezdődött kamatperiódusokra is hatással van, míg a LIBOR-ba csak a kamatmódosítást követő hitelperiódusok esetén épül be. Ez az oka, hogy a két referencia kamatláb közötti különbség a kamatsökkentést a hitelperiódussal megelőző időponttól nőni kezd (pl. az egy hónapos hitelperiódus esetén egy hónappal korábban kezd el nőni), majd a kamatmódosítás utáni pillanatban visszaesik a nulla körüli értékre. (Ez a hatás tisztábban megfigyelhető a hosszú tenor esetén, 5. ábra.)

Megfigyelhető még, hogy a SOFR-ben nem jelenik meg olyan szinten a partnerkockázat a repó ügyletek fedezettségének köszönhetően, mint a LIBOR-ban. Bár minden tenor esetén igaz ez az állítás, itt is a 12 hónapos tenor esetén figyelhetjük meg tisztábban. A hirtelen kamatsökkentést követő két hónapban, a 12 hónapos LIBOR ráta jelentősen meghaladta a 12 hónapos lejáratú állampapírhozamot (az 5. ábrán a zöld görbe pozitív irányba eltér a nulla értéktől 2020 áprilisa és májusa során), viszont a SOFR átlag alapvetően együtt mozgott ez alatt az idő alatt az állampapírhozamokkal (az 5. ábrán a kék görbe 2020 márciusa és májusa között közel nulla.).



4. ábra. 1 hónapos kamatlábak különbségei. Forrás: saját szerkesztés (www.marketwatch.com, fred.stlouisfed.org adatait felhasználva)



5. ábra. 12 hónapos kamatlábak különbségei. Forrás: saját szerkesztés (www.marketwatch.com, fred.stlouisfed.org adatait felhasználva)

2022 első negyedében az elharapódzó infláció megfékezésére a jegybankok világszerte kamatemelésbe kezdtek. Így arra is lehetőség nyílik, hogy megvizsgáljuk a benchmarkok működését egy erőteljesen egy irányba változó, de nem pillanatszerű kamatváltozás esetén is.

Mindkét referencia kamatláb esetén megnő a benchmark és az állampapír hozam közötti különbség szórása (citromsárga és kék görbe a 4. ábrán), de egymáshoz képest nem nő meg ilyen jelentősen a szórás (narancssárga görbe a 4. ábrán).

Látható, hogy ebben az esetben is előbb épül be a SOFR átlaghoz kötött hitelek által fizetett kamatba a kamatmódosítás, ezért itt a SOFR átlag magasabb kamatbevételt eredményez a hitelező számára.

Összefoglalva elmondható, hogy a SOFR átlaghoz kötött ügyletek pénzáramlásai gyorsabban alkalmazkodnak a jegybanki kamatdöntésekhez, így kamatcsökkenés esetén a hitelező, míg kamatemelés esetén az adós jár rosszabbul, mintha a LIBOR-hoz kötötték volna. Mivel a kamatcsökkenés nagy valószínűséggel válságok idején következik be, amikor különösen fontos a bankok számára a kamatbevétel, feltételezhetjük, hogy ezt a kockázatot a változó kamatok fix lábának emelésével fogják áthárítani az adósra. Így a benchmark váltás a hitelek drágulásához vezethet.

Mivel a SOFR átlagokba gyorsabban beépül a kamatdöntés okozta változások, a SOFR átlaghoz kötött hitelek könyv szerinti értéke kisebb mértékben csökken kamatemelések esetén, mint a LIBOR alapú hiteleké, így a bankrendszer ellenállóbbá válhat a Silicon Valley Bank¹³ esetéhez hasonló kockázatokkal szemben.

Ezek a hatásoka annál nagyobb mértékűek, minél hosszabb kamatperiódusú hiteleket tekintünk. Tehát a feltett hipotézisünk beigazolódott. Így a referencia kamatláb váltás arra a pénzüintézetre lesz nagyobb hatással, amelyeknek hosszabb átlagidejű hitelállománya van.

¹³ 2023 márciusában csődbe ment az amerikai Silicon Valley Bank, mert jelentős kötvényállománya az emelkedő kamatkörnyezet hatására elértéktelenedett. Ez megingatta a bizalmat a bank likviditását illetően. Mivel ügyfelei között jelentős arányt képviseltek olyan vállalkozások, melyeknek betétei meghaladták a betétbiztosítási határt, miután megingott a bizalom a bankkal szemben, nagyon nagy összegeket kezdtek el kivonni a betétesek. Ezt a bankroham okozta hirtelen jelentkezett likviditási igényt csak úgy tudta teljesíteni a bank, hogy a kezdetben lejáratig tartani tervezett kötvényeit a csökkent árfolyamon eladta, ezzel realizálva a veszteséget. Végül ez vezetett a bank csődjéhez.

5.2. II. Hipotézis: A SOFR és a Libor közötti eltérés oka a bankok csődkockázata.

5.2.1. Felhasznált adatok

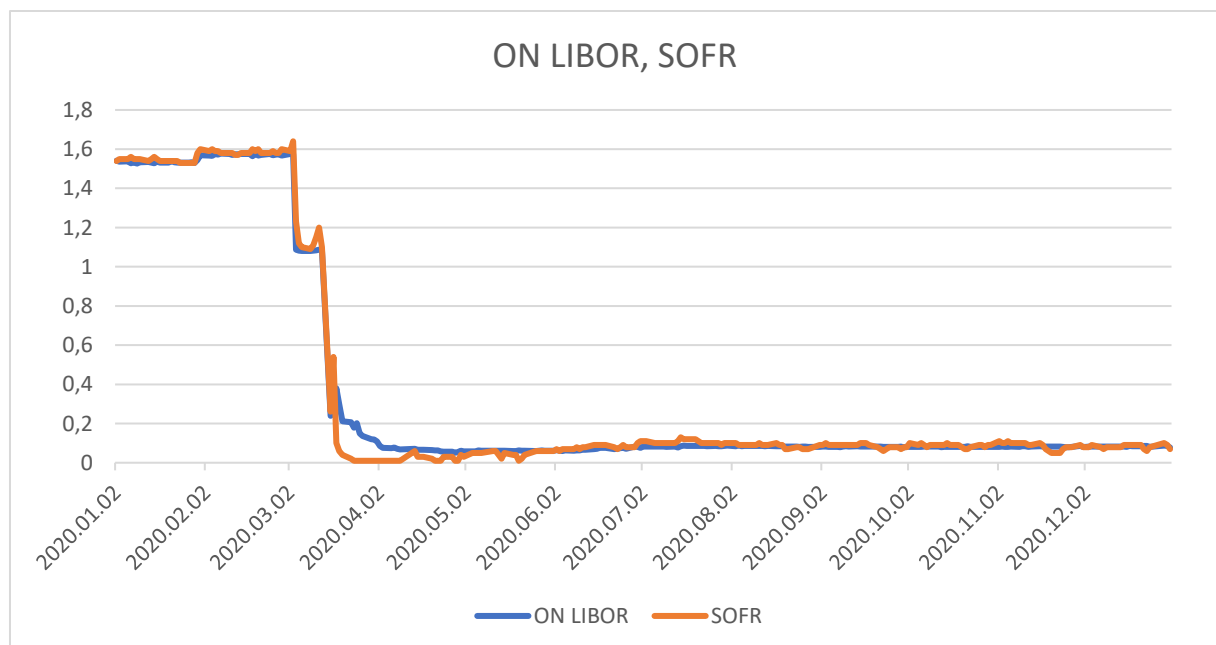
Láthattuk az előző részben, hogy habár a SOFR és a LIBOR kamatlábak általában hasonlóan alakulnak, 2020-ban jelentős eltérés alakult ki köztük. Kutatásomban azt vizsgálom meg, hogy ez az eltérés magyarázható-e a bankok covid járvány idején megnőtt kockázatával.

Mivel a SOFR átlagokba gyorsabban kezdenek el beépülni a kamatemelések és kamatcsökkentések, ezért pusztán a számítási eljárások miatt kb. a SOFR átlag futamidejével korábban elkezdi eltérni a SOFR átlag az azonos tenorhoz tartozó LIBOR kamatlábtól. Hogy ezt a hatást kiküszöböljem az egynapos, overnight LIBOR kamatlábat hasonlítom össze a SOFR értékeivel a 2020-as évre vonatkozóan. (6. ábra)

A számításokhoz a SOFR adatsort szintén a St. Louis Fed honlapjáról szereztem meg. (fred.stlouisfed.org-4) Az egynapos LIBOR ráta historikus értékeit az iborate.com weboldalról tudtam letölteni. (iborate.com)

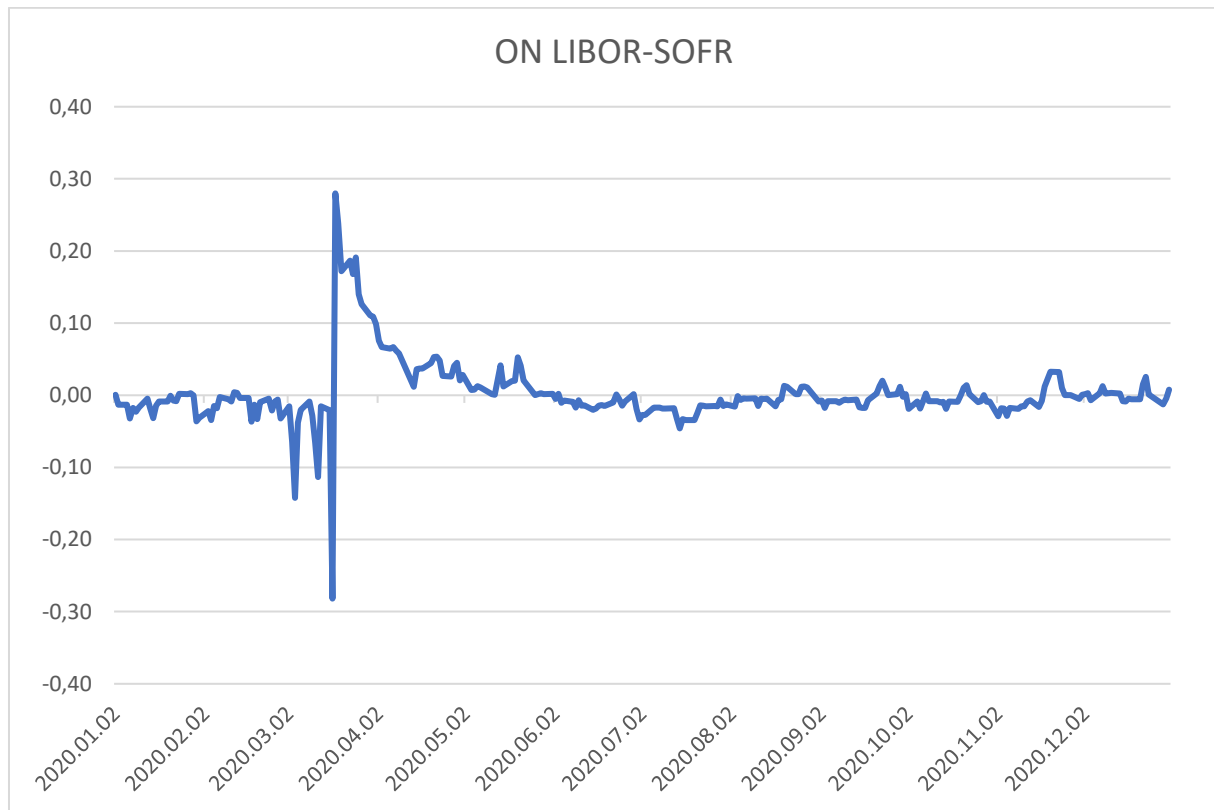
A bankrendszer kockázatának jellemzéséhez hitelnemteljesítési cserügyletek árfolyamait töltöttem le a www.assetmacro.com weboldalról. A felhasznált adatokról részletesen lejjebb írok.

5.2.2. Eredmények



6. ábra. Egynapos LIBOR ráta és SOFR értékek. Forrás: saját szerkesztés (fred.stlouisfed.org és iborate.com adatait felhasználva)

Mivel a két kamatláb eltérését akarom vizsgálni, kivontam a LIBOR-ból a SOFR értékét. (7. ábra)



7. ábra. Egynapos LIBOR ráta és SOFR különbsége. Forrás: saját szerkesztés (fred.stlouisfed.org és iborate.com adatait felhasználva)

Mivel a SOFR szórása a kamatok 0 %-ra csökkentése előtt (2020.01.01-2020.03.01) 0,025 % volt, a csökkentés után (2020.03.16-2020.12.31) 0,046 % volt. A LIBOR esetében a szórás a csökkentés előtt 0,037 %, a csökkentés után 0,020 % volt. Mivel a különbségek szórása a tényezők szórásainak összegével azonos, a 0,06 %-os érték alatti különbségértékek értékelhetetlenek a jelen lévő véletlenszerű zaj miatt. Szerencsére a válság alatt nagyobb eltérést látunk, így amennyiben a vizsgálatunkat leszűkítjük a 2020.03.11-2020.04.15 időtartamra, még használható információkat nyerhetünk ki. (A SOFR szórása 2020-ban 0,58 %, az egynapos LIBOR ráta szórása pedig 0,57 % volt, azonban ennek a magas értéknek elsősorban a lépcsőfüggvény szerű kamatcsökkentés az oka, nem pedig a kamatlábak természetes szórása. Ezért volt szükség a szórást a kamatcsökkentést megelőző, majd az azt követő időszakban megvizsgálni.)

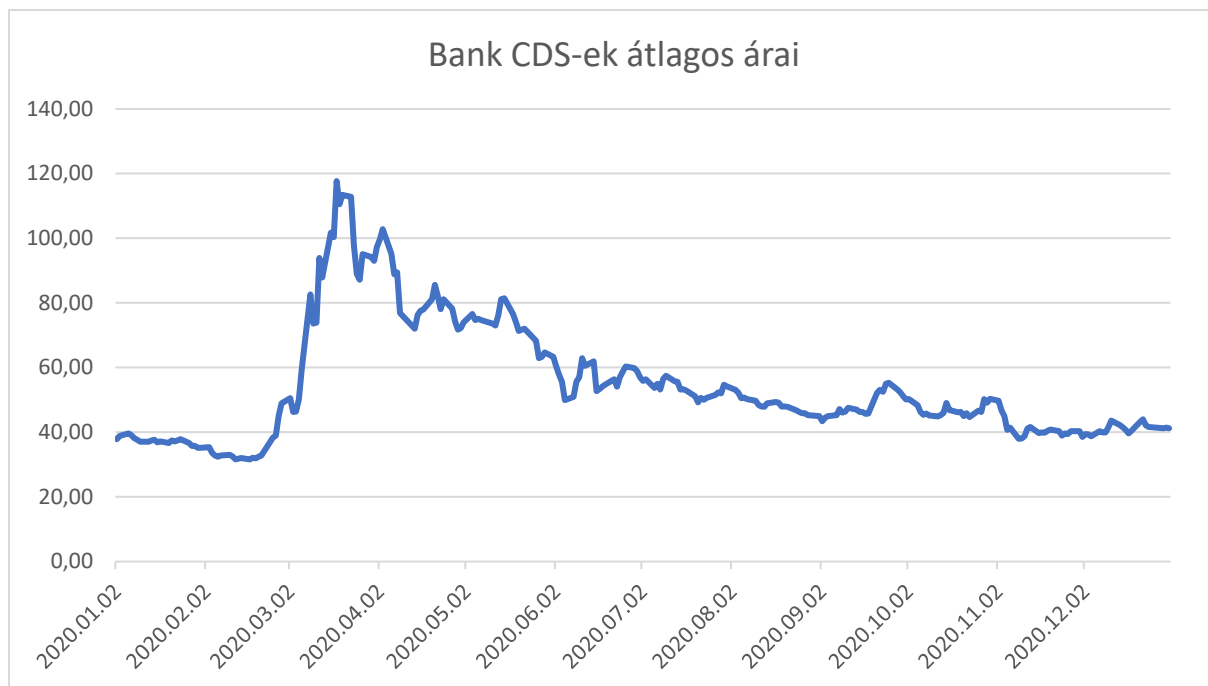
A bankrendszer csőd kockázatáról a hitel nem teljesítési csereügyletek (credit default swaps) hozamaiból nyerhetünk információkat. Ezek olyan derivatívák, amikkel elcserélhetjük egy adós csőd kockázatát. A csereügylet vásárlója a CDS felárat fizeti meg a CDS kiírójának, aki vállalja,

hogy ha a mögöttes termék esetén nem fizetési eseményre kerül sor, akkor a mögöttes termék névértékét fizeti ki a CDS vásárlója részére. Ha megnő az adós csődkockázata, csak drágábban köthetünk biztosítást, felmegy a CDS-ek ára.

2020-ban a LIBOR-hoz 15 nemzetközi nagybank szolgáltat adatot. (Bank of America, Barclays Bank, Citibank, Cooperatieve Rabobank, Crédit Agricole Corporate & Investment Bank, Credit Suisse, Deutsche Bank, HSBC Bank, JPMorgan Chase Bank, Lloyds Bank, MUFG Bank, Royal Bank of Canada, SMBC Bank International, The Norinchukin Bank, UBS)

Közülük 11-nek tudtam megszerezni a vizsgált időszakhoz tartozó 5 éves lejáratú hitelnemteljesítési csereügylet árait. (Bank of America (www.assetmacro.com-1), Barclays Bank (www.assetmacro.com-2), Citibank (www.assetmacro.com-3), Cooperatieve Rabobank (www.assetmacro.com-10), Crédit Agricole Corporate & Investment Bank (www.assetmacro.com-4), Credit Suisse (www.assetmacro.com-5), Deutsche Bank (www.assetmacro.com-6), HSBC Bank (www.assetmacro.com-7), JPMorgan Chase Bank (www.assetmacro.com-8), Lloyds Bank (www.assetmacro.com-9), UBS (www.assetmacro.com-11))

Egyenlő súlyozással kiszámoltam ezeknek a CDS árak átlagát, hiszen a LIBOR definíciójában az szerepel, hogy a panelbankok mekkora kamatláb mellett tudnak forráshoz jutni. Tehát az adatszolgáltató bankok átlagos csődkockázatát fogja tükrözni a LIBOR ráta. Ezt az átlagot 2020-ra vonatkozóan a 8. ábrán ábrázoltam.



8. ábra. LIBOR panel bankok átlagos hitelmentelési csereügylet árai. Forrás: saját szerkesztés (www.assetmacro.com adatait felhasználva)

Természetesen az egynapos LIBOR rátába a bankok azonnali kockázata épül bele, így az 5 éves hitelmentelési csereügyletek nem a legtökéletesebben jellemzik a LIBOR-ba beépülő kockázatokat, de a karakterisztikája azonos kell legyen, már ezekből az adatokból is látszódnia kell, hogyha a bankkockázat magyarázza a SOFR és a LIBOR közötti eltérést.

Regresszió számítással vizsgálhatjuk meg, hogy egy valószínűségi változó magyarázó változója-e egy másik valószínűségi változónak. Mivel a hipotézisünk szerint a LIBOR és a SOFR különbségét a bankkockázat adja, feltételezhetjük, hogy lineáris kapcsolat áll fenn a CDS hozamok és a kamatláb különbség között.

Regressziószámítás során az egyes napokon mért hitelmentelési csereügylet árakat (jelöljük őket y -nal) hasonlítjuk össze a két referencia kamatláb ugyanahhoz a naphoz tartozó különbségével (jelöljük a különbségeket x -szel).

Mivel lineáris kapcsolatot tételezünk fel a két változó között (lineáris regressziószámítás), azt várjuk, hogy a kapott CDS ár – kamatláb különbség párok az alábbi egyenesre illeszkednek:

$$y = \beta_0 + \beta_1 \cdot x$$

A gazdaság sztochasztikus jellegéből kifolyólag természetesen a mért értékeken véletlenszerű zaj is megjelenik, ezért ez az illeszkedés nem lesz tökéletes. Hogy megtaláljuk a legjobban

illeszkedő regressziós egyenest, az úgynevezett trendvonalat, a legkisebb négyzetek módszerével kell egyenest illeszteni a pontthalmazra.

A legkisebb négyzetek módszere azt jelenti, hogy azt az m és y_0 értéket keressük, amelyre teljesül, hogy

$$\sum_{(x_{mért}, y_{mért})} [y_{mért}(x_{mért}) - (\beta_0 + \beta_1 \cdot x_{mért})]^2 = \text{minimális}$$

ahol $x_{mért}$ egy adott napon mért LIBOR – SOFR különbség, $y_{mért}$ az ugyanahhoz a naphoz tartozó CDS árfolyam, és az összegzést az összes $(x_{mért}, y_{mért})$ adatpárra elvégezzük a vizsgált időszakban.

Ezzel a módszerrel bármilyen pontthalmazhoz megtalálhatjuk a legjobban illeszkedő trendvonalat, de még nem rendelkezünk információval arra vonatkozóan, hogy mennyire jól illeszkedik a trendvonal a mérési pontjainkhoz.

Az illeszkedés minőségéről az úgynevezett determinációs együttható ad információt, ami azt mutatja meg, hogy az y változó értékei milyen mértékben magyarázhatóak az x változó értékeivel. Egészen pontosan a minta átlag varianciáját hasonlítjuk össze a regressziós modellünkből számolt értékek varianciájával. Ezt a determinációs együtthatót R^2 -tel szokás jelölni (mert ez a két változó korrelációjának – amit r -rel jelölünk – a négyzetével lesz egyenlő).

Ezt az értéket az Excel regressziószámítás funkciója automatikusan kiszámítja.

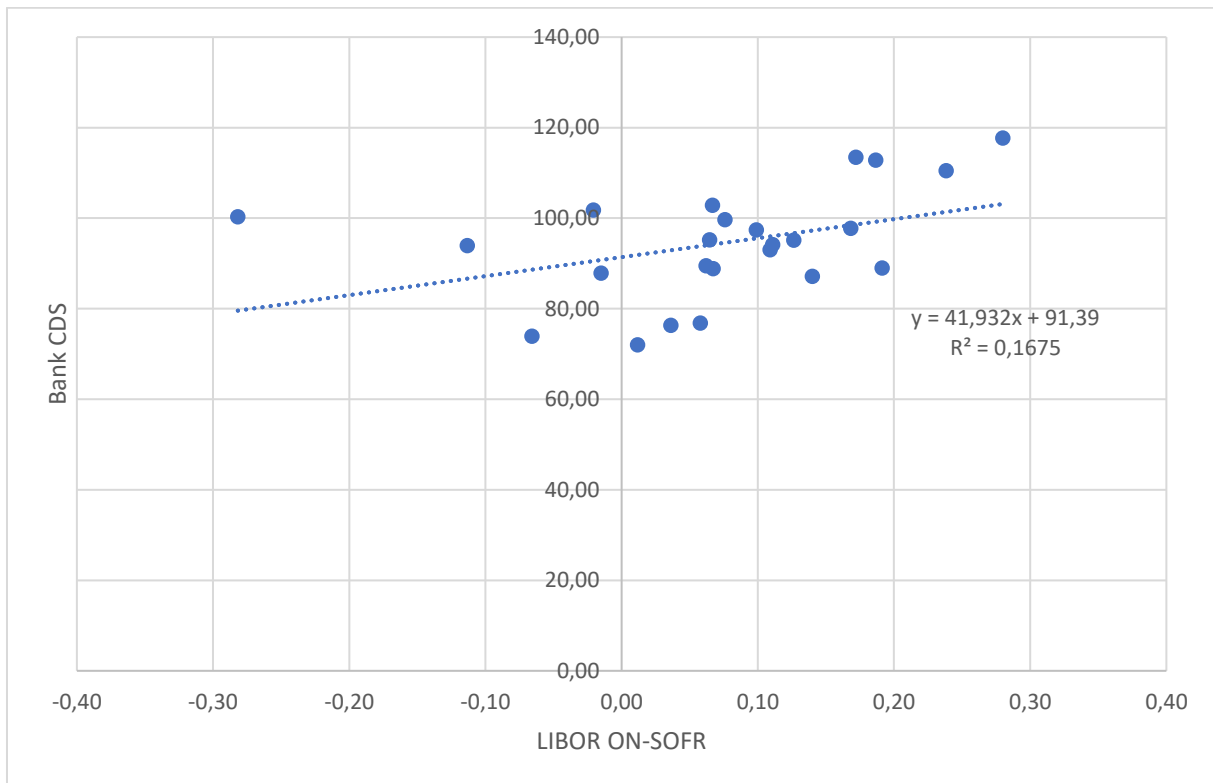
Az R^2 értéke 0 és 1 közé eső szám, minél inkább magyarázza az egyik változó a másikat, annál közelebb van R^2 érték 1-hez. Ha tökéletesen egy egyenesre illeszkednek a mért adatpontjaink, akkor R^2 értéke pont 1 lesz, ha egyáltalán nincs korreláció a két változó között, akkor 0.

Mivel ez a statisztikai módszer nem ok-okozati összefüggést vizsgál, pusztán azt, hogy milyen korreláció van a két változó között, R^2 értéke független attól, hogy hitelnevelési csereügyletek árait vagy az egynapos LIBOR ráta és a SOFR különbségét tekintem a magyarázó (x) vagy magyarázott változónak (y). A valóságban (amennyiben arra az eredményre jutunk, hogy köztük valóban lineáris kapcsolat van) nem az egyik magyarázza a másikat, hanem mindkettőt az absztrakt bankkockázat mértéke határozza meg, mint ok.

Nem elég a regressziószámításból gondolkodás nélkül kivenni az R^2 értékét, mert előfordulhatnak olyan pontthalmazok, amikben nem lineáris a két változó közötti kapcsolat.

Ilyenkor egy magasabb R^2 érték sem jelenti azt, hogy jó lenne az illeszkedés. Ezért fontos, hogy vizuálisan ellenőrizzük, hogy valóban lineárisnak tekinthető-e a mérési ponthalmazunk.

A regressziószámítást a használható adatokat tartalmazó 2020.03.11-2020.04.15 időtartamra végezzük el. Az azonos napon mért referencia kamatlábkülönbség – hitelnemteljesítési csereügylet ár párokat a 9. ábrán ábrázoltam.



9. ábra. Pontdiagramm az azonos naphoz tartozó átlagos CDS árakról és kamatlábkülönbségekről. Forrás: saját szerkesztés (fred.stlouisfed.org, iborate.com és www.assetmacro.com adatait felhasználva)

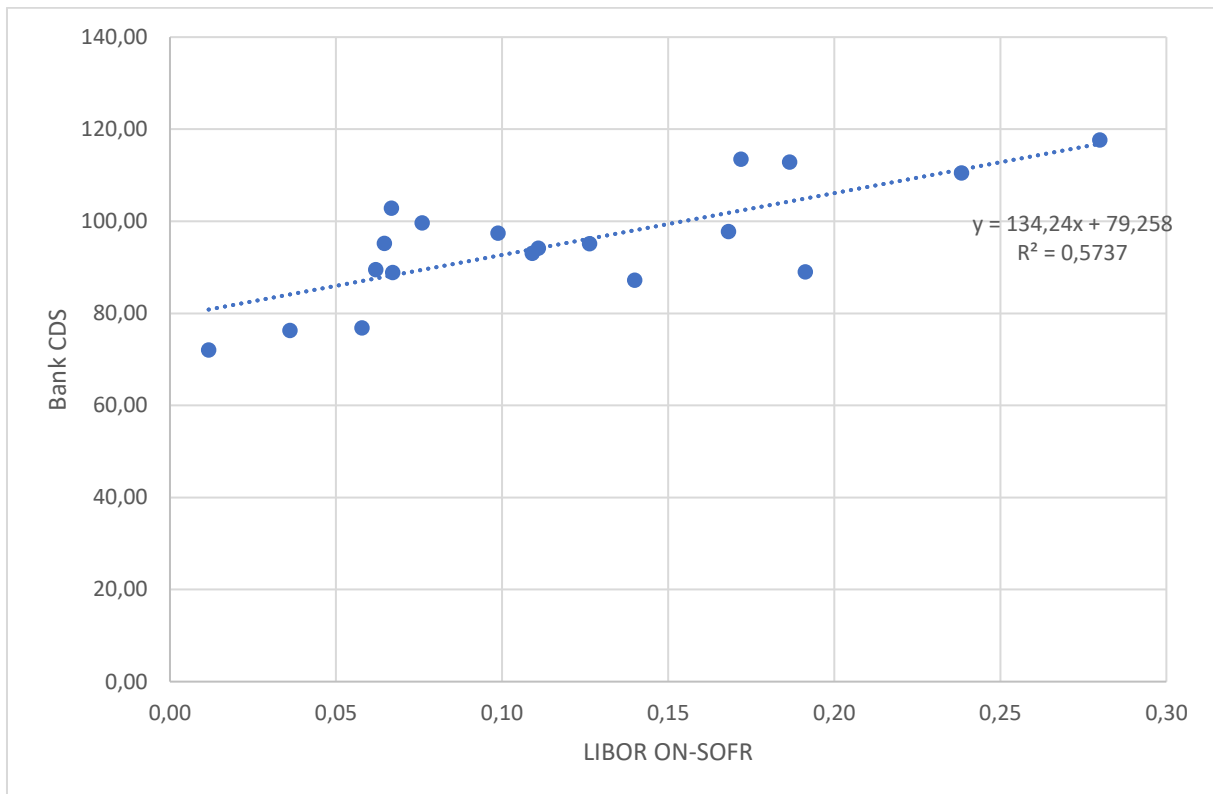
A számításokat elvégezve arra jutunk, hogy a két változó között az alábbi összefüggés van:

$$y = 41,932 \cdot x + 91,39$$

Az általunk vizsgált esetben $R^2 = 0,1675 \ll 1$, ezért nem magyarázza jól a bankkockázat a LIBOR és a SOFR referencia kamatláb eltérését.

Ha összehasonlítjuk a 7. és a 8. ábrát, azt tapasztaljuk, hogy a válság kitörésekor a LIBOR-SOFR különbség egy tranziens átmenet során negatív irányba, majd pozitív irányba kileng, majd ezt követően a CDS hozamokhoz hasonló lecsengéssel tér vissza nulla körüli értékhez. Feltételezhetjük, hogy a regresszió vizsgálatunk azért vezetett negatív eredményhez, mert a bankrendszer kockázata nem tartalmazza ezt a tranziens jelenséget, de ettől függetlenül a későbbi lecsengést a válság során jól magyarázza.

Hogy ezt a másodlagos feltevésünket is ellenőrizni tudjuk, végezzük el a regressziószámítást 2020.03.18-2020.04.15 időtartamra is, ami már nem tartalmazza a tranziens kilengést.



10. ábra Szűkebb időablakra vett pontdiagramm az azonos naphoz tartozó átlagos CDS árakról és kamatlábkülönbségekről. Forrás: saját szerkesztés (fred.stlouisfed.org, iborate.com és www.assetmacro.com adatait felhasználva)

Csak ezekre a napokra elvégezve a regressziószámítást, az alábbi összefüggést kapjuk a két változó között:

$$y = 134,24 \cdot x + 79,258$$

Erre az időtartamra $R^2 = 0,5737 > 0,5$.

Mivel itt már a regressziószámítás nem zárja ki a pozitív lineáris kapcsolatot, meg kell vizsgálnunk a 10. ábrán látható grafikonot. Mivel nem látható a grafikonon ábrázolt pontokon semmi más függvényszerű kapcsolat, alkalmazhatjuk a lineáris regressziószámítás eredményét. (Nem parabola vagy egyéb görbe mentén helyezkednek el a pontok, ezért nem szükséges nemlineáris tagokkal bővíteni a modellünket.)

Ez alapján feltételezhetjük, hogy pozitív korreláció van a bankrendszer csődkockázata és a LIBOR-SOFR kamatlábak különbsége között, de ez önmagában nem ad tökéletes magyarázatot a különbség viselkedésére, hiszen az R^2 értéke nem esik az 1 érték szűk környezetébe.

Mivel a nullhipotézisben azt feltételeztük, hogy a teljes eltérést a SOFR és a LIBOR kamatlábak között a bankkockázat magyarázza, a nullhipotézist el kell vetnünk. A teljes válságidőszakra nézve az R^2 értéke sokkal kisebb 1-nél, így kijelenthetjük, hogy a LIBOR és a SOFR kamatlábak közötti különbséget nem magyarázza önállóan a bankrendszer kockázata, további eltérések vannak a két kamatláb benchmark között.

A vizsgálat eredménye rámutatott, hogy a válság alatt két jól elkülöníthető viselkedést végez a különbség, a kamatok hirtelen módosításának hatására (a Federal Reserve 2020.03.15-én jelentette be, hogy 0-ra csökkentette a Fed Funds Rate-et). Először bekövetkezik egy tranziens jelenség, ami a kamatdöntés körüli időszakra korlátozódik, majd az azt követő hetekben viszonylag jól követi a különbség a bankrendszer kockázatát.

Habár a tranziens időszakot követően az R^2 értéke nagyobb, mint 0,5, vagyis a LIBOR és a SOFR kamatláb eltérése elsősorban a bankrendszer csődkockázatának az eredménye, valószínűleg más hatások is befolyásolják a különbség alakulását, hiszen továbbra is viszonylag távol vagyunk az $R^2 = 1$ értéktől. Ennek az eltérésnek több oka is lehet:

- Egyfelől lehetséges, hogy a tranziens folyamat nem csengett le olyan gyorsan, mint feltételeztük, csupán jelentősebbé vált a bankkockázat szerepe.
- A vizsgált adatok szórása jelentős volt a különbség értékéhez képest, így nem várhatjuk el, hogy az adatok nagyon magas R^2 értéket adjanak, ami a szinte tökéletes egyenesre illeszkedést jelentené.
- A bankrendszer kockázatának jellemzéséhez használt adatok nem az egynapos kockázatot, hanem az 5 éves távon valószínűsíthető kockázatot mutatja, ami lehet, hogy eltérhet a LIBOR-ba beépülő bankkockázattól, ami az egynapos jellege miatt inkább likviditási kockázatot jelent.
- A LIBOR rendszer kivezetésének alapvető indoka az volt, hogy lecsökkent a bankközi fedezetlen hitelek jelentősége a banki finanszírozásban, ezért nagyobb hangsúlyt kapott a szakértői vélemény. Előfordulhat, hogy míg a hitelnevelési csereügyletek valódi piaci hozamai jól jellemzik a bankkockázatot, addig a LIBOR a téves szakértői vélemények miatt nem jól jellemzi. Ebben az esetben a LIBOR és a SOFR közötti különbség nem a valós bankkockázattól, hanem a téves szakértői véleménytől függ.

A 6. ábrán megfigyelhetjük, hogy a SOFR értéke minden kamatlábcsökkentés előtt megugrott, ugyanazt a tranziens jelenséget tapasztaljuk, mint a vizsgált időszak elején. Ennek a viselkedésnek a pontos megértése további kutatás tárgyát képezheti.

6. Összefoglalás

A dolgozatomban bemutattam a LIBOR kamatláb benchmark családot, a LIBOR leváltására az amerikai dollár devizanemben létrehozott legjelentősebb referencia kamatlábakat, melyek közül a Federal Reserve a SOFR-t támogatja. Így a SOFR vált a leginkább használttá a hosszú LIBOR USD tenorok 2021. december 31-i kivezetését követően. Rámutattam a referencia kamatok és így a LIBOR alapvető fontosságára a modern globális pénzügyi rendszerben, végül bemutattam a LIBOR kivezetésének kockázatait, és az azokra adott válaszokat.

Historikus adatok felhasználásával megvizsgáltam, hogy mekkora eltérést okoz a SOFR átlagok alkalmazása a LIBOR benchmark helyett a változó kamatozású hitelek területén. Beláttuk, hogy a fizetett kamatokba gyorsabban beépülő kamatdöntések kamatcsökkentés esetén az adósnak kedveznek, felerősítve a pénzügyi válságok negatív hatását a bankrendszerre, viszont reálgazdasági válságok esetén hasznos segítséget nyújt a vállalkozásoknak. Leolvashattuk a grafikonokról, hogy ez a hatás a kamatperiódus időtartamán belül érvényesül, így minél nagyobb a kamatperiódus, annál jelentősebb eltérést kapunk a két referenciakamatláb alkalmazása esetén.

A 2020-as koronavírus járvány alatt bekövetkezett pénzpiaci zavarok során jelentős eltérést tapasztaltunk a SOFR átlagok és a LIBOR kamatlábak között. Regressziószámítással ellenőriztem a hipotézisem, miszerint ez az eltérés a bankok megnövekedett csődkockázatának eredményeként adódott, amit a SOFR nem mér. Habár a számítások eredménye bizonyította a pozitív korrelációt a csődkockázat és az eltérő kamatláb értékek között, a hipotézist mégis el kellett vetnem, mert a bankrendszer kockázata nem magyarázza önállóan az eltéréseket, mint ahogy azt az eredeti hipotézis feltételezte. Ez további kutatások kiindulási pontja lehet, érdemes lenne feltárni, hogy milyen egyéb hatások befolyásolják a SOFR és a LIBOR közötti eltérést. Azonban érdemes megjegyezni, hogy a gyakorlatban nem közvetlenül az egynapos SOFR kamatlábat alkalmazzák a változó kamatozású hitelek kamatának meghatározása során, hanem a SOFR átlagot, így a SOFR értékében bekövetkező tranzienst folyamatok hatása mérsékelten jelenik meg a hitelek pénzáramaiban.

Összefoglalóan kijelenthetjük, hogy bár a világ pénzügyi intézményeinek a bizalma a 2007-2009-es nagy pénzügyi válságot követően megingott a LIBOR-ban, mint referencia kamatlábakban, de fontosságának köszönhetően továbbra is központi eleme maradt a gazdaságnak. A bankok egyrészt megszokásból, kialakított gyakorlataik miatt, másrészt mivel

mindenki más is a LIBOR-t használta, egészen a kamatlábcsalád szabályozók általi kivezetésének idejéig kitarítottak mellette, sok, főleg derivatív ügyletüket hozzá kötötték.

A LIBOR kivezetése bizonytalanságot hozott, a korábban egységes, homogén referencia kamat használatát több egymással versengő, más-más szektoron alapuló heterogén benchmarkok váltották fel. Azonban ez a váltás elkerülhetetlen volt, hiszen a LIBOR mögötti tranzakciók száma lecsökkent, már nem hordozta a megfelelő információt a piac állapotáról, így az új referencia kamatlábak használata esetén valóságosabb képet kapnak a pénzügyi szereplők a piac állapotáról.

Több alternatíva is felmerült a LIBOR kamatlábak kiváltására, amelyek más-más területet jellemeznek, más-más számítási eljárással kerülnek összeállításra. Ebből kifolyólag nem biztos, hogy egyetlen referencia kamatláb megfelelő információt tud szolgáltatni az egész piacról, a pénzügyi szereplőknek lehetősége nyílt a számukra megfelelőbb, az ő ügyletükre jobban jellemző benchmark használatára. Viszont ez növeli a hitelszerződések sokszínűségét, nehezebbé teszi azok értékelését. Továbbá előfordulhat, hogy egyes alternatív kamatlábbenchmarkok esetén annyira lecsökken a mögöttes termékek volumene, likviditása, hogy a LIBOR mintájára megszűnnek referencia kamatláb maradni. Ezért valószínűnek tartom, hogy a jövőben is a pénzügyi termékek túlnyomó részét egyetlen kamatláb benchmark családdhoz fogják kötni. Az USD denominált piacon ez nagyon nagy valószínűséggel a SOFR lesz, hiszen amellett, hogy az amerikai jegybank ezt támogatja, a piaci szereplőket tömörítő ISDA is ehhez köti a derivatív termékek értékelésének szabályozását. Mivel ezek a derivatív termékek nagyon fontosak a kockázatkezelés szempontjából, még ha az adott hitel nyújtása során egy másik referencia kamatláb alkalmazása lenne is az indokoltabb, a pozíció megfelelő fedezésének lehetősége miatt nagy valószínűséggel még ebben az esetben is a SOFR-höz fogják kötni a kamatokat.

Hála a szabályozók és a piaci szereplők több éves kitarató munkájának, sok bizonytalanságot sikerült kezelni, a piac nem vakon vág bele a LIBOR utáni korszakba. Azonban a gazdaság egy összetett, kaotikus rendszer¹⁴, nem tudhatjuk pontosan hogyan reagál majd az új kamatláb benchmarkok bevezetésére. Valószínűleg a megnövekvő bizonytalanság a hitelezés valamilyen mértékű zsugorodásához vezet. (Ezt elfedhették más hatások, például, hogy amikor bejelentették a LIBOR kivezetését, éppen kifelé jöttünk a koronavírus járvány okozta gazdasági

¹⁴ Hiába általában determinisztikus, a bemeneti változók kis mértékű perturbációja hatására nagyon nagy fokú változást tapasztalunk a kimeneteken. Ezért a rendszer modellezése, megbízható előrejelzések alkotása kifejezetten nehéz, hosszútávon gyakran lehetetlen.

lezárásokból, az alacsony kamatok és a pozitív gazdasági hangulat növelte a hitelek iránti keresletet) Kijelenthetjük, hogy csak utólag leszünk képesek teljeskörűen megérteni a váltás gazdaságban kiváltott, egyéb jelenségektől megtisztított hatásait. De ezeket a rövidtávú, az átmenet időszakában fennálló kockázatokat vállalnunk kell, hogy később egy stabilabb, nehezebben manipulálható, valós piaci információkon alapuló pénzügyi rendszerünk lehessen, ami a 2020-as évek gazdasági növekedéséhez elengedhetetlen.

További kutatás tárgyát képezheti majd egy retrospektív témájú dolgozat, amiben már a referencia kamatláb váltás hatásait több éves távlatból, nagyobb mennyiségű adat segítségével vizsgálhatjuk. Fontos is levonni a tanulságokat, hiszen a pénzügyi rendszer nem statikus, folyamatosan fejlődik, így nem lehetünk biztosak benne, hogy a ma használatba vett repó piacokon alapuló benchmarkok képesek lesznek-e betölteni funkciójukat 50-100 év múlva. Előfordulhat, hogy akkor az átalakuló finanszírozási eljárások hatására – esetleg a most még kísérleti stádiumban lévő jegybanki digitális pénzek hatására – új referencia kamatlábakra lesz szükségünk. A most kialakított protokollok valószínűleg akkor is hasznára lesznek a pénzügyi szektor szereplőinek.

Érdeemes lenne továbbá egy másik dolgozat keretében megvizsgálni, hogy Magyarországon a LIBOR-hoz hasonló meghatározási eljárással kiszámított BUBOR (ami szintén átesett egy korszerűsítésen az MNB által), amin jelenleg a forintban denominált változó hitelek többsége alapszik, megfelel-e a modern kor elvárásainak, vagy nálunk is szükségessé vált egy fedezett hitelügyleteken alapuló új referencia kamatláb megalkotása.

7. Irodalomjegyzék

- 1 Month London Interbank Offered Rate in USD (LIBOR). https://www.marketwatch.com/investing/interestrates/liborUSD1m/download-data?countrycode=mr&mod=mw_quote_tab utolsó letöltés: 2023.04.15.
- 1 Year London Interbank Offered Rate in USD (LIBOR). https://www.marketwatch.com/investing/interestrates/liborUSD12m/download-data?countrycode=mr&mod=mw_quote_tab utolsó letöltés: 2023.04.15.
- 30-Day Average SOFR (SOFR30DAYAVG). <https://fred.stlouisfed.org/series/SOFR30DAYAVG> utolsó letöltés: 2023.04.15.
- Additional Information about Reference Rates Administered by the New York Fed. <https://www.newyorkfed.org/markets/reference-rates/additional-information-about-reference-rates#tgr bgcr sofr calculation methodology> utolsó megtekintés: 2022.03.26.
- AMERIBOR Brochure. <https://ameribor.net/> utolsó letöltés: 2022.04.15.
- AMERIBOR Cash/Futures Term Structure Calculation Methodology. <https://ameribor.net/> utolsó letöltés: 2022.04.15.
- AMERIBOR Methodology. <https://ameribor.net/> utolsó letöltés: 2022.04.15.
- Bank of America (BoA) 5Y Credit Default Swaps Historical Prices. <https://www.assetmacro.com/united-states/credit-default-swaps-cds/bank-of-america-boa-credit-default-swaps-bac-5y-cds/> utolsó letöltés: 2023.04.29.
- BARCLAYS 5Y Credit Default Swaps Historical Prices. <https://www.assetmacro.com/united-kingdom/credit-default-swaps-cds/barclays-credit-default-swaps-bacr-5y-cds/> utolsó letöltés: 2023.04.29.
- BSBY Fact Sheet. (2021). <https://assets.bbhub.io/professional/sites/27/BSBY-Fact-Sheet.pdf> utolsó megtekintés: 2022.04.02.
- Citigroup 5Y Credit Default Swaps Historical Prices. <https://www.assetmacro.com/united-states/credit-default-swaps-cds/citigroup-credit-default-swaps-c-5y-cds/> utolsó letöltés: 2023.04.29.
- CME Term SOFR Reference Rates Benchmark Methodology. <https://www.cmegroup.com/market-data/files/cme-term-sofr-reference-rates-benchmark-methodology.pdf> utolsó megtekintés: 2022.03.23.

- Cooperman, H., Duffie, D., Luck, S., Wang, Z., & Yang, D. (2022). Bank Funding Risk, Reference Rates, and Credit Supply. <https://www.clevelandfed.org/-/media/project/clevelandfedtenant/clevelandfedsite/events/financial-stability-conferences/papers/stephan-luck.pdf> utolsó megtekintés: 2022.12.03.
- CREDIT AGRICOLE 5Y Credit Default Swaps Historical Prices. <https://www.assetmacro.com/france/credit-default-swaps-cds/credit-agricole-credit-default-swaps-acafp-5y-cds/> utolsó letöltés: 2023.04.29.
- Credit Suisse 5Y Credit Default Swaps Historical Prices. <https://www.assetmacro.com/switzerland/credit-default-swaps-cds/credit-suisse-credit-default-swaps-cs-5y-cds/> utolsó letöltés: 2023.04.29.
- de Best, R. (2022). Most active currency for international payments in 2021, based on transaction value. <https://www.statista.com/statistics/1189498/share-of-global-payments-by-currency/> utolsó megtekintés: 2022.03.19.
- DEUTSCHE BANK 5Y Credit Default Swaps Historical Prices. <https://www.assetmacro.com/germany/credit-default-swaps-cds/deutsche-bank-credit-default-swaps-db-5y-cds/> utolsó letöltés: 2023.04.29.
- "FCA announcement on future cessation and loss of representativeness of the LIBOR benchmarks. (2021). <https://www.fca.org.uk/publication/documents/future-cessation-loss-representativeness-libor-benchmarks.pdf> utolsó megtekintés: 2022.03.19.
- HSBC BANK 5Y Credit Default Swaps Historical Prices. <https://www.assetmacro.com/united-kingdom/credit-default-swaps-cds/hsbc-bank-credit-default-swaps-hsbc-5y-cds/> utolsó letöltés: 2023.04.29.
- ICE BENCHMARK ADMINISTRATION LIBOR. <https://www.theice.com/iba/LIBOR> utolsó megtekintés: 2022.03.20.
- ICE Benchmark Administration to Take Over LIBOR Administration. (2014). [https://uk.practicallaw.thomsonreuters.com/5-555-9165?transitionType=Default&contextData=\(sc.Default\)&firstPage=true](https://uk.practicallaw.thomsonreuters.com/5-555-9165?transitionType=Default&contextData=(sc.Default)&firstPage=true) utolsó megtekintés: 2022.12.03.
- Jermann, U. (2021). Interest Received by Banks during the Financial Crisis: LIBOR vs Hypothetical SOFR Loans. NATIONAL BUREAU OF ECONOMIC RESEARCH, NBER Working Paper No. 29614

- JPMorgan Chase 5Y Credit Default Swaps Historical Prices. <https://www.assetmacro.com/united-states/credit-default-swaps-cds/jpmorgan-chase-credit-default-swaps-jpm-5y-cds/> utolsó letöltés: 2023.04.29.
- Kovács, L., Kajtor-Wieland, I. & Vass, P. (2021) PÉNZÜGYI ÉLET A LIBOR UTÁN. Gazdaság és Pénzügy, 8. évf. 2. sz., 172-200.
- LLOYDS BANK 5Y Credit Default Swaps Historical Prices. <https://www.assetmacro.com/united-kingdom/credit-default-swaps-cds/lloyds-bank-credit-default-swaps-lloyds-5y-cds/> utolsó letöltés: 2023.04.29.
- Maechler, A. M., & Moser, T. (2022). Life after Libor: A new era of reference interest rates. Swiss National Bank Virtual Money Market Event https://www.snb.ch/en/mmr/speeches/id/ref_20220331_amrtmo/source/ref_20220331_amrtmo.en.pdf utolsó megtekintés: 2022.11.26.
- Market Yield on U.S. Treasury Securities at 1-Month Constant Maturity, Quoted on an Investment Basis (DGS1MO). <https://fred.stlouisfed.org/series/DGS1MO> utolsó letöltés: 2023.04.15.
- Market Yield on U.S. Treasury Securities at 1-Year Constant Maturity, Quoted on an Investment Basis (DGS1). <https://fred.stlouisfed.org/series/DGS1> utolsó letöltés: 2023.04.15.
- McBride, J. (2016). Understanding the Libor Scandal. Council on Foreign Relations. <https://www.cfr.org/backgrounder/understanding-libor-scandal> utolsó megtekintés: 2022.12.03.
- Murphy, M. (2022). Securing the Overnight Rates: A Study of Alternative Reference Rates in Illiquid Overnight Tri-Party Repo Market ty Repo Markets. CMC Senior Theses. 3086. https://scholarship.claremont.edu/cgi/viewcontent.cgi?article=4039&context=cmc_theses utolsó megtekintés: 2022.12.03.
- Principles for Financial Benchmarks Final Report. (2013). IOSCO. <https://www.iosco.org/library/pubdocs/pdf/IOSCOPD415.pdf> utolsó megtekintés: 2022.12.03.
- Rabobank 5Y Credit Default Swaps Historical Prices. <https://www.assetmacro.com/netherlands/credit-default-swaps-cds/rabobank-credit-default-swaps-rabobk-5y-cds/> utolsó letöltés: 2023.04.29.

- Secured Overnight Financing Rate (SOFR). <https://fred.stlouisfed.org/series/SOFR> utolsó letöltés: 2023.04.29.
- Secured Overnight Financing Rate Data. <https://www.newyorkfed.org/markets/reference-rates/sofr> utolsó megtekintés: 2022.03.07.
- Slachetka, M. (2020). Five Banks Settle LIBOR Manipulation Suit for \$22 Million. JDSUPRA. <https://www.jdsupra.com/legalnews/five-banks-settle-libor-manipulation-70879/> utolsó megtekintés: 2022.12.03.
- SOFR Index (SOFRINDEX). <https://fred.stlouisfed.org/series/SOFRINDEX> utolsó letöltés: 2023.04.15.
- Statement Regarding Publication of SOFR Averages and a SOFR Index. https://www.newyorkfed.org/markets/opolicy/operating_policy_200212 utolsó megtekintés: 2022.03.26.
- The Basics: bbalibor. <http://www.bbatrent.com/explained/the-basics> utolsó megtekintés: 2022.12.03.
- The Bloomberg Short-Term Bank Yield Index Methodology. (2021). https://assets.bbhub.io/professional/sites/27/BSBY-Methodology-Document_July-2021.pdf utolsó megtekintés: 2022.04.02.
- UBS 5Y Credit Default Swaps Historical Prices. <https://www.assetmacro.com/switzerland/credit-default-swaps-cds/ubs-credit-default-swaps-ubs-5y-cds/> utolsó letöltés: 2023.04.29.
- Understanding AMERIBOR Futures Brochure. <https://ameribor.net/> utolsó letöltés: 2022.04.15.
- Understanding ISDA's IBOR Fallback Protocol: What's next for financial institutions?. <https://www.pwc.com/us/en/industries/financial-services/regulatory-services/libor-reference-rate-reform/isda-fallback-protocol.html> utolsó megtekintés: 2022.12.02.
- Understanding Packs and Bundles. <https://www.cmegroup.com/education/courses/introduction-to-eurodollars/understanding-packs-and-bundles.html> utolsó megtekintés: 2022.12.03.
- UNITED STATES OF AMERICA Before the COMMODITY FUTURES TRADING COMMISSION In the Matter of: CFTC Docket No.12-25 ORDER INSTITUTING PROCEEDINGS PURSUANT TO SECTIONS 6(c) AND 6(d) OF THE COMMODITY EXCHANGE ACT, AS AMENDED, MAKING FINDINGS AND

IMPOSING REMEDIAL SANCTIONS. (2012)

<https://www.cftc.gov/sites/default/files/idc/groups/public/@lrenforcementactions/documents/legalpleading/enfbarclaysorder062712.pdf> utolsó megtekintés: 2022.03.14.

- USD LIBOR HISTORY. <http://iborate.com/usd-libor/> utolsó megtekintés: 2023.04.29.
- USD LIBOR® METHODOLOGY. https://www.theice.com/publicdocs/USD_LIBOR_Methodology.pdf utolsó megtekintés: 2022.12.03.
- USD LIBOR® REDUCED SUBMISSIONS POLICY. https://www.theice.com/publicdocs/USD_LIBOR_Reduced_Submissions_Policy.pdf utolsó megtekintés: 2022.12.03.
- What is ICE LIBOR/What is Eurodollar. <https://www.cmegroup.com/education/courses/introduction-to-eurodollars/what-is-libor-what-is-eurodollar.html> utolsó megtekintés: 2022.12.03.
- Wheatley, M. (2012). The Wheatley Review of LIBOR: final report. London. HM Treasury

