A bizalom próbája: a VIBER ISO 20022 migráció likviditási hatásainak megszakított idősoros elemzése

Taczmann Róbert[1] – Tóth Fanni[2] – Varga Lóránt[3]

ABSZTRAKT: A tanulmány a Magyar Nemzeti Bank által működtetett Valós Idejű Bruttó Elszámolási Rendszer (VIBER) ISO 20022 üzenetszabványra történő átállásának likviditási hatásait vizsgálja. A kutatás célja annak feltárása, hogy a 2025. október 27-i élesítés okozott-e kimutatható strukturális törést vagy tartós trendváltozást a magyar bankrendszer VIBER aggregált záróegyenlegeiben. Az elemzés megszakított idősoros (Interrupted Time Series, ITS) szegmentált regresszióra épül, amelyet ARIMA-modellekkel végzett robusztussági vizsgálatok egészítenek ki. A kezdeti regressziós eredmények átmeneti egyenlegcsökkenést és migráció utáni trendváltozást jeleztek, azonban az ÁFA-fizetési időszakokat kontrolláló modellekben az átmeneti hatás elvesztette szignifikanciáját. Az autoregresszív szerkezetet kezelő ARIMA-modellekben sem a migrációhoz kapcsolódó sokkhatás, sem a migráció utáni trendváltozás nem bizonyult robusztusnak. Az eredmények arra utalnak, hogy a megfigyelt egyenlegmozgások jelentős része az idősor belső dinamikájával és az adófizetési periódusokhoz kapcsolódó likviditási átrendeződésekkel magyarázható. A banki likviditáskezelőkkel készített interjúk szintén megerősítették, hogy az átállás nem igényelt rendkívüli likviditáskezelési alkalmazkodást. A vizsgálat alapján a VIBER ISO 20022 migráció jelentősebb likviditási zavarok nélkül valósult meg, ami a projekt szakmai előkészítésének sikerességére és a jegybank iránti magas piaci bizalomra utal.

KULCSSZAVAK: idősorelemzés, nagy összegű fizetési rendszerek, elektronikus pénzforgalom, VIBER ISO 20022 üzenetszabvány bevezetés, likviditáskezelés
JEL-KÓDOK: C22, E42, E44, E58
DOI: https://doi.org/10.35551/PFQ_2026_3_3

1 Phd-hallgató, Pécsi Tudományegyetem, Földrajzi és Földtudományi Intézet
2 Phd-hallgató, Budapesti Corvinus Egyetem, Pénzügy Intézet; Business Analyst, FX Software Zrt.
3 Főosztályvezető, Pénzügyi infrastruktúra és pénzforgalom elemzési és fejlesztési főosztály, Magyar Nemzeti Bank.

Bevezetés

A pénzügyi piacok működésének egyik alapvető feltétele a fizetési rendszerek gyors és megbízható működése. A jegybankok által üzemeltetett valós idejű bruttó elszámolási rendszerek (Real-Time Gross Settlement – RTGS) kiemelt szerepet töltenek be a pénzügyi infrastruktúrában, mivel ezeken keresztül bonyolódnak le a gazdaság szempontjából kritikus jelentőségű nagy összegű fizetések. A pénzforgalmi rendszerek fejlődésével párhuzamosan folyamatos igény jelentkezik az alkalmazott üzenetszabványok korszerűsítésére is. Az elmúlt évek egyik legjelentősebb globális pénzforgalmi fejlesztése az ISO 20022 szabvány bevezetése volt, amely napjainkra a pénzügyi infrastruktúrák modernizációjának meghatározó elemévé vált.

Az ISO 20022 célja a pénzügyi üzenetforgalom egységesítése, az adattartalom bővítése és a különböző rendszerek közötti együttműködési képesség javítása. A szabvány bevezetése nem csupán technológiai fejlesztést jelent, hanem a pénzügyi intézmények működését érintő komplex szervezeti és üzleti alkalmazkodási folyamatot is. Ennek megfelelően a világ számos jegybankja, pénzforgalmi infrastruktúrái, valamint a hitel- és pénzintézetek fokozatos migrációs programok keretében álltak át az új szabvány alkalmazására. Az Európai Központi Bank TARGET szolgáltatásai, a SWIFT nemzetközi üzenetküldő hálózata, valamint több nemzeti RTGS-rendszer is az ISO 20022 szabványra épülő működési környezetet alkalmazza.

Hazánkban a Magyar Nemzeti Bank (a továbbiakban: Magyar Nemzeti Bank, vagy MNB) által működtetett Valós Idejű Bruttó Elszámolási Rendszer (a továbbiakban: VIBER) több évig tartó előkészületet követően 2025 októberében tért át az ISO 20022 üzenetszabvány használatára. Egy ilyen jelentőségű infrastruktúra-fejlesztés esetében természetes kérdésként merül fel, hogy az átállás milyen hatással van a résztvevő hitelintézetek likviditáskezelési gyakorlatára, illetve megfigyelhető-e bármilyen lényeges változás a bankrendszer jegybankpénz-állományának alakulásában. Különösen fontos ez annak fényében, hogy a VIBER-ben tartott egyenlegek a bankrendszer likviditási helyzetének egyik legfontosabb indikátorai, valamint a kötelező tartalékrendszer működésében is meghatározó szerepet töltenek be.

A szakirodalomban számos tanulmány vizsgálta különböző szabályozási, technológiai vagy intézményi beavatkozások hatását megszakított idősoros (Interrupted Time Series – ITS) elemzések segítségével. Jelen kutatás ezt a módszertani megközelítést alkalmazza a VIBER ISO 20022 migráció likviditási hatásainak elemzésére.

A tanulmány célja annak vizsgálata, hogy a 2025. októberi ISO 20022 élesítés okozott-e kimutatható strukturális változást a VIBER aggregált záróegyenlegeiben, illetve megfigyelhető-e az átállást követően tartós trendváltozás a bankrendszer jegybankpénz-állományában. A kutatás megszakított idősoros szegmentált regresszióelemzésre épül, amelyet ARIMA-modellekkel végzett robusztussági vizsgálatok egészítenek ki. A vizsgálat külön figyelmet fordít a

banki szakértőkkel folytatott interjúk tapasztalataira is, amelyek lehetőséget biztosítanak a statisztikai eredmények gyakorlati értelmezésére. A kutatás így egyszerre nyújt empirikus értékelést a VIBER ISO 20022 migráció likviditási hatásairól, valamint betekintést ad a pénzügyi infrastruktúrák sikeres modernizációjának intézményi és bizalmi feltételeibe.

Szakirodalmi háttér

A fizetési és elszámolási rendszerek gazdasági szerepe és a jegybanki RTGS rendszerek gazdasági jelentősége

A fizetési és elszámolási rendszerek megbízható és pontos működése kulcsfontosságú a pénzügyi szektor – és annak közvetítő szerepén keresztül a teljes gazdaság – hatékony működésében és a rendszer egészének stabilitása érdekében. A fizetési rendszerek legfontosabb feladata annak biztosítása, hogy a gazdaságban a fizetések biztonságosan és hatékonyan bonyolódjanak le. A fizetések történhetnek készpénzben és különböző fizetési módokon keresztül, számlapénzben. A számlapénzben történő fizetések lebonyolításához olyan központi rendszerekre van szükség, amelyek biztosítják az elszámolást és kiegyenlítést, valamint az ehhez szükséges kommunikációt.

A BIS (1994) definiálja a rendszerkockázatot és kiemeli a fizetési rendszerek fontosságát: a fizetési és elszámolási rendszerekkel kapcsolatos alapvető stratégiai kérdés nem annyira az egyes intézmények által vállalt vagy bizonyos piaci szegmensekre korlátozódó kockázat, hanem a rendszerkockázat. Ez utóbbi annak a kockázata, hogy egy résztvevő szerződéses kötelezettségeinek nem teljesítése más résztvevők nemteljesítését is okozhatja, ami láncreakciót indíthat el és szélesebb körű pénzügyi nehézségekhez vezethet, tovaterjedő toxikus hatással járva a gazdaság egészére nézve. A központi pénzforgalmi infrastruktúra részét képező fizetési és elszámolási rendszerek megbízható működése emiatt kulcsfontosságú a rendszerkockázatok megelőzésében, illetve bekövetkezésükkor a fertőzés terjedésének megállításában is. Egy vagy több intézmény elszámolási problémája, illetve az attól való félelem, hogy nem lesznek képesek elszámolni, pénzügyi zavarokat válthat ki és tovább is terjedhet más intézményekre és így ügyfeleikre. A fizetési rendszer zavarai pedig az egész gazdaságra kihatással lehetnek: minden gazdasági tevékenység a pénzügyi tranzakciók végrehajtásán és azon a bizalmon alapul, hogy a szerződő felek is így fognak eljárni.

A világ modern pénzügyi infrastruktúráinak legfontosabb központi komponensei a jegybanki valós idejű bruttó kiegyenlítési (Real-Time Gross Settlement, RTGS) rendszerek. Ezek olyan fizetési rendszerek, amelyek a nagy összegű, időkritikus és rendszerkockázati szempontból jelentős, túlnyomórészt, de nem kizárólag bankközi fizetések azonnali, végleges, jegybankpénzben történő

elszámolását és kiegyenlítését biztosítják. Ezzel egyrészt támogatják a kétszintű bankrendszer hatékony működését, másrészt jelentősen csökkentik a bankközi és egyéb – például deviza- és értékpapír-piaci – pénzügyi tranzakciókból származó elszámolási és rendszerszintű kockázatokat. A BIS és az IMF 1990-es években publikált elemzései szerint az RTGS rendszerek elterjedésének fő mozgatórugója a rendszerszintű kockázatok csökkentése volt. Ezek az intézmények már akkor a pénzügyi stabilitás egyik kulcsfontosságú elemének tekintették az RTGS-rendszereket és azok megbízható működését (BIS, 1997; IMF, 1996).

Az RTGS rendszerek elsősorban azáltal képesek mérsékelni a rendszerszintű kockázatokat, hogy nettó helyett bruttó módon, tehát egyesével és azonnal számolják el és egyenlítik ki a tranzakciókat közvetlenül a jegybanknál vezetett számlákon. Ilyen módon a halasztott nettó elszámolási rendszerekkel szemben nem engedik a fedezetlen pozíciók felhalmozódását, azonnali véglegességet biztosítanak, és jegybankpénzben történő kiegyenlítést alkalmaznak. A bankközi pénzpiaci és fizetési tranzakciókon túlmenően az értékpapír- és egyéb kereskedés utáni infrastruktúrák, valamint a kis összegű fizetési rendszerek is az RTGS rendszereket használják a tranzakciók kiegyenlítésére, vagyis azok működéséhez is elengedhetetlenek. Az RTGS rendszerek teszik lehetővé széles körben a fizetés-fizetés ellenében (Payment-versus-Payment, PvP) mechanizmusokat a devizapiacon, illetve a fizetés-szállítás ellenében (Delivery-versus-Payment, DvP) működést az értékpapír-elszámolásban.

Az RTGS rendszerek ezen túlmenően kulcsszerepet játszanak a jegybankok monetáris politikájának megvalósításában. Lehetővé teszik a jegybank számára a likviditási folyamatok valós idejű monitorozását, valamint a nyíltpiaci és egyéb monetáris politikai műveletek végrehajtását, például az egynapos hitel- és betéti eszközök, illetve a kötelező tartalékrendszer működtetését. Ezzel közvetlenül hozzájárulnak a monetáris transzmissziós mechanizmus hatékonyságához. A fenti funkciók megfelelő ellátása érdekében az RTGS rendszerek számos eszközt nyújtanak a hitelintézetek likviditáskezelésének támogatásához is. A jegybankok jellemzően napközbeni hitelt, sorbaállítási mechanizmusokat és egyéb likviditásmegtakarítási algoritmusokat kínálnak a náluk számlát vezető pénzügyi intézményeknek, amelyek egyszerre csökkentik a likviditási kockázatokat és költségeket. Kollár (2024) az egyes monetáris politikai eszköztár-módosítások fizetésirendszer-likviditásra gyakorolt hatásait vizsgáló tanulmányának eredményei szerint a jegybanki eszköztár egyes elemei – különösen a kötelező tartalékráta módosítása és a likviditáskezelési intézkedések – közvetlen hatást gyakorolhatnak a VIBER-ben tartott jegybankpénz-egyenlegekre. Ugyanakkor arra a következtetésre jut, hogy a magyar fizetési rendszerek a rendelkezésre állónál alacsonyabb likviditási szint mellett is biztonságosan működnének, ami a hazai pénzforgalmi infrastruktúra jelentős likviditási tartalékaira és stabilitására utal. Arra is felhívja a figyelmet, hogy a VIBER-ben tartott aggregált záróegyenlegek alakulása alkalmas lehet a bankrendszeri likviditási folyamatok vizsgálatára, ezért jelen kutatásban is ezt a mutatót alkalmazzuk a VIBER ISO 20022 migráció lehetséges hatásainak elemzésére.

Több tanulmány is vizsgálja, hogy milyen makrogazdasági hatásokkal járhat egy központi infrastruktúra-elemnél bekövetkező, szolgáltatáskieséssel járó üzemzavar vagy egy esetleges bankcsőd. Bedford et al. (2004) szimulációs modellel vizsgálták a CHAPS Sterling rendszer működési kockázatait különböző banki és infrastruktúra-kiesési forgatókönyvek mellett. Eredményeik szerint a rendszer még több résztvevő technikai zavara esetén is ellenálló marad, és a tényleges likviditási szinteken nem keletkezik jelentős mennyiségű teljesítetlen tranzakció. Mazars és Woelfel (2005) szimulációs vizsgálata szerint a PNS rendszer normál körülmények között alacsonyabb likviditási szintek mellett is stabilan működik, azonban egy jelentős résztvevő technikai kiesése a nem érintett szereplők tranzakcióinak közel 10 százalékát is akadályozhatja. A szerzők szerint a fertőzési hatások hatékonyan mérsékelhetők a kiesett résztvevővel szembeni bilaterális limitek gyors csökkentésével. Schmitz et al. (2006) valós adatokon, a likviditás és fizetési koncentráció szerinti legaktívabb résztvevő(k) csődjének hatását vizsgálták szimulációval az ausztriai ARTIS rendszeren. Azt találták, hogy a fertőzésveszély alacsony, amíg az üzletmenet-folytonossági intézkedések hatékonyan látják el funkciójukat, de a feltétel feloldását követően jelentős fertőző hatást mutattak ki. Dimitrijevic et al. (2012) a Szerb Nemzeti Bank fizetési rendszerét valós tranzakciós adatokon alapuló szimulációkkal vizsgálták, amelyekben egy vagy két kulcsfontosságú résztvevő működési kiesésének hatását elemezték. Eredményeik szerint a megfelelő likviditáskezelés és a „stop-sending" szabály alkalmazása jelentősen mérsékelheti a működési zavarokból eredő fertőzési hatásokat. Soramäki és Cook (2012) a globális pénzforgalom adatsorait elemezve bemutatták Barabási–Albert-féle skálafüggetlen hálózaton, hogy az általuk kidolgozott mérőszámmal meghatározható, egy adott csőd mely egyedi bankokat érintené a legsúlyosabban, valamint képesek pontosan előre jelezni a fizetési rendszerben egy bank csődje által okozott zavar mértékét szimulált környezetben. Borges et al. (2020) az angolai fizetési rendszer (APS) rendszerkockázattal szembeni ellenállóképességét vizsgálták fizetésmeghiúsulás esetére. A rendszerben mindössze öt bank rendelkezik magas összekötöttséggel. Eredményük szerint, mivel ezen öt bank rendelkezik a teljes fizetési volumen közel felével, ez fertőzésnövelő hatású, ugyanakkor egyetlen résztvevő kiesése rendszerszinten még alacsony kockázatot hordoz. A kockázatcsökkentő működési folyamatok szintén megóvják az APS-t a rendszerszintű kockázattól.

A tanulmányok eredménye abból a szempontból azonos, hogy – tekintettel a pénzforgalom hálózatszerű működésére – a fizetési rendszereket érintő bármilyen működési zavar vagy rendellenesség a tovagyűrűző hatások miatt a rendszer egészét destabilizálhatja. Ezért kulcsfontosságú, hogy az elszámolási rendszerek minden lehetséges eszközzel védve legyenek ezekkel a kedvezőtlen hatásokkal szemben. Emellett a rendszerben történő fejlesztések és technológiai átállások esetében is alapvető cél, hogy azok érdemi üzemszünet nélkül valósuljanak meg.

Az RTGS rendszerek fejlődésének trendjei az elmúlt években

Az elmúlt években a jegybanki RTGS rendszerek működési idejének kiterjesztése a nemzetközi pénzügyi infrastruktúra egyik legfontosabb strukturális trendjévé vált. A folyamat szorosan kapcsolódik a G20 határokon átnyúló fizetések fejlesztését célzó programjához, amelyet a Bank for International Settlements (BIS) által működtetett Committee on Payments and Market Infrastructures (CPMI) koordinál. A BIS elemzései szerint a hagyományos RTGS-rendszerek korlátozott napi nyitvatartása és a különböző időzónák közötti működési eltérések szükségtelen súrlódásokat okoznak a nemzetközi pénzügyi rendszerben: többek között növelik a likviditási költségeket és késleltetik a fizetések teljesítését is. A kapcsolódó CPMI-jelentések ezért három lehetséges fejlődési irányt különböztetnek meg: a jelenlegi munkanapok üzemidejének meghosszabbítását, a hétvégi és ünnepnapi működés bevezetését, illetve a teljes 24/7[4] rendelkezésre állást (BIS, 2022; BIS, 2023). A trendet emellett az azonnali fizetési rendszerek globális terjedése is erősíti, mivel a lakossági és vállalati ügyfelek egyre inkább folyamatos, azonnali fizetési szolgáltatásokat várnak el, miközben a háttérben, az RTGS rendszerekben megvalósuló jegybank pénzbeni kiegyenlítés sok esetben továbbra is korlátozott időablakokban történik.

Az Egyesült Államokban a Federal Reserve Fedwire Funds rendszere már 2003-ban áttért egy nagyon hosszú, gyakorlatilag 22 órás hétköznapi működésre, a rendszer jelenleg keleti parti idő szerint 21:00-kor nyit az előző napon és 19:00-kor zár az aktuális napon, jelentősen növelve az átfedést az európai és ázsiai piacokkal. A Federal Reserve emellett 2028-tól a hétvégi működés irányába történő továbblépés lehetőségét is vizsgálni fogja. Az euróövezet RTGS rendszere, a T2[5], is fokozatosan bővítette üzemidejét, jelenleg – közép-európai idő szerint – 02.30–18.00 közötti kiegyenlítési ablakkal működik. Az Egyesült Királyságban a Bank of England 2026. februárjában jelentette be, hogy a CHAPS rendszer 2027. szeptemberétől a korábbi 06.00 helyett már 01.30-kor fog nyitni, vagyis a jelenlegi 12 órás napi üzemidő 16,5 órára bővül. A jegybank emellett 2029 után vasárnapi és ünnepnapi, majd a 2030-as évek elejétől közel 24/7 működést is kilátásba helyezett. Svájcban a Swiss Interbank Clearing (SIC) rendszer már ma is közel folyamatos működésű, napi rövid karbantartási leállással. A BIS ezt gyakran a közel 24/7 üzemidő egyik követendő példájaként említi. Indiában a Reserve Bank of India (RBI) által üzemeltetett RTGS rendszer 2020. decemberében a világ nagy rendszerei között elsőként állt át teljes 24/7 működésre, elsősorban a digitális gazdaság és az azonnali fizetések támogatása érdekében. A BIS 2025-ös elemzése szerint a legtöbb jegybank jelenleg nem a teljes 24/7 üzemidő elérésére törekszik, hanem fokozatos átmeneti stra-

4 A 24/7 rendelkezésre állás jelentése, hogy egy rendszer szolgáltatása tervezetten folyamatos, megszakítás nélküli, azaz napi 24 órában üzemel a hét 7 napján.

5 A korábbi Target2 és Target2 Securities EU rendszerek konszolidációját követően létrejött rendszer új neve.

tégiát követ: először a hétköznapi üzemidőt hosszabbítják meg, majd ezt követheti a hétvégi és ünnepnapi nyitvatartás bevezetése, végül a közel folyamatos működés (BIS, 2025).

A korai RTGS-rendszerek elsődleges célja a rendszerkockázat csökkentése volt, vagyis a fizetési tranzakciók azonnali és végleges kiegyenlítésének biztosítása kockázatmentesnek tekintett jegybankpénzben[6]. Az elmúlt években azonban egyre nagyobb hangsúlyt kapott a likviditáskezelési hatékonyság és az egyes pénzforgalmi infrastruktúrák közötti átjárhatóság további javítása, ami a másik fontos fejlődési irányként azonosítható. Ennek a változásnak az egyik legjobb és számunkra legrelevánsabb nemzetközi példája az Európai Központi Bank (EKB) RTGS rendszere, amely 2023-ban jelentős átalakuláson ment keresztül az új T2 platform bevezetésével. A reform legfontosabb elemei egy központi likviditáskezelési modul létrehozása, az ISO 20022 szabványra való átállás, illetve a T2S (az EKB értékpapír-elszámolási platformja) és a TIPS (az EKB azonnali fizetési platformja) rendszerekkel történt technikai konszolidáció voltak. A szolgáltatási paletta bővülése mögött technológiai modernizáció állt, moduláris architektúra, valós idejű adatfeldolgozás és egységes üzenetszabvány. A technológiai újítások bevezetése üzleti célt szolgált, nevezetesen, hogy a bankok számára optimalizált likviditáskezelést és hatékonyabb napon belüli fedezetkezelést tegyen lehetővé (ECB, 2023; ECB, 2024).

A rendszerek átjárhatóságának és összekapcsolhatóságának fejlesztésére vonatkozó törekvésekkel kapcsolatban érdemes megemlíteni azt is, hogy míg az RTGS-ek korábban zárt, erősen centralizált rendszerek voltak, az utóbbi években egyre több rendszer kezdett Application Programming Interface (API) alapú hozzáférést biztosítani. Ez többek között valós idejű adatszolgáltatást és riportkezelést, valamint külső rendszerekkel történő automatizált kapcsolódást tesz lehetővé.

Jelentős fejlesztések kapcsolódtak az elmúlt években az RTGS rendszerek kiber ellenállóképessége és működési robusztussága javításának céljához is. A digitalizáció fokozott ütemű előrehaladásával együtt nő a kibertámadások valószínűsége, és általában a kibertámadás-fenyegetettség szintje, amit a kritikus infrastruktúrának számító RTGS rendszerek esetében különösen komolyan kell venni. Ennek megfelelően, a BIS CPMI iránymutatásai nyomán (BIS, 2012), az RTGS-rendszerek jelentős beruházásokat hajtottak végre például redundáns adatközpontok létrehozásával, valós idejű incidens monitoringgal, vagy szegmentált hálózati architektúrák bevezetésével. Az RTGS-ek szolgáltatása ezekben az esetekben nem új funkciókkal, hanem magasabb megbízhatósági szinttel bővült.

Nem utolsó sorban, az elmúlt évek egyik legfontosabb RTGS-fejlesztési iránya az ISO 20022 üzenetszabványra történő átállás. Ez a folyamat jelentős, a

6 A jegybankpénz esetében a pénz valamennyi klasszikus funkciójának betöltését a jegybank szavatolja, ezért kockázatmentesnek tekinthető minden esetben, amikor az adott országot nem éri sokkhatás (például: háború).

világ szinte minden pénzintézetére, illetve számos nem pénzintézetre is jelentős hatást gyakorolt és gyakorol jelenleg is. Az ISO 20022 üzenetszabvány bevezetése a korábbi szabványhoz mérten tehát nem pusztán egy technikai jellegű frissítést jelent, hanem az üzleti kommunikáció teljes struktúrájának és adatmezőinek alapvető változását is. Ebből következően a szabványcsere teljes szolgáltatási paradigmaváltást tesz lehetővé. A továbbiakban ennek hátterét és az ide vezető utat mutatjuk be részletesebben.

A nemzetközi pénzforgalmi kommunikáció fejlődése

A pénzügyi transzferek üzleti kommunikációjának egységesítése már az 1960-as évekre általános igénnyé vált, mivel egyre nehezebb volt az akkori igényekhez és lehetőségekhez mérten gyorsan és pontosan eljuttatni a nemzetközi transzfereket a megbízóktól a kedvezményezettekig. Az akkor elterjedten alkalmazott telex alapú kommunikáció nem csak lassú és folyamatos emberi beavatkozást igénylő volt, de a részben papíralapú üzenettovábbítás során gyakoriak voltak az információt fizikailag hordozó közeg sérülései és a távközlés módjából fakadó adatátviteli hibák is. Emiatt minden pénzügyi instrukciót élőmunka igénybevételével ellenőrizni kellett, illetve a továbbítás során tartalmukban megsérülőket gyakran meg kellett ismételni. A világgazdaság egyre összetettebbé váló folyamatai azonban megkívánták, hogy az üzleti kommunikációban is szabványos, minden fél által azonos módon értelmezett és alkalmazott üzenetcserével történjen a tranzaktálás. Ennek az igénynek a kielégítésére jött létre 1973-ban Brüsszelben a Society for Worldwide Interbank Financial Telecommunication vállalat – rövid nevén a SWIFT – 15 ország 239 alapító bankjának szándéka szerint azzal az elsődleges céllal, hogy a telexet felváltó, modern üzleti kommunikációs platform kidolgozását elősegítse (Scott & Markos, 2012). Az első SWIFT üzenet elküldésére 4 évvel később, 1977. május 9-én került sor II. Albert belga király által. Ezt követően az új pénzügyi tranzaktálási mód gyorsan népszerűvé vált, a 80-as évek végére a közösség közel 2.800 intézményt számlált, melyek évente összesen 300 millió pénzügyi tranzakciót hajtottak végre a rendszer segítségével. A 90-es években is töretlen maradt a közösség tagjainak bővülése, de emellett szükséges volt a megbízhatóság fenntartására több technológia fejlesztést elvégezni. A gyorsan növekvő tagság üzleti igényeit és a működésbiztonság fenntartásának szempontjait előtérbe helyezve 1984-ben szabványosításra került a kommunikáció az ISO 7775 szabvány kiadásával. Szűk másfél évtizeddel később, 1997-ben a SWIFT bevezette az ISO 15022 szabványt, amely a pénzügyi intézmények teljes körének üzleti igényeit lefedte egy új kötött tartalmú üzenetkészlettel, amely teljes mértékben megfelelt a kor igényeinek (SWIFT, 2026a). Ennek elérése úgy volt lehetséges, hogy az International Organization for Standardization[7] korábban felhatalmazta a SWIFT-et,

7 Nemzetközi Szabványügyi Szervezet

hogy a közösség nevében átvegye a szabvány feletti ellenőrzést. Az úgynevezett MT[8] üzenettípusokat tartalmazó szabvány kidolgozásakor a SWIFT alapos szakmai munkát végzett, mivel a szabvány több mint két évtizeden keresztül jól szolgálta a világ pénzügyi közvetítőrendszerének igényeit 220 állam 11 500 intézményében.

Bő két évtizeddel később, 2018-ban a SWIFT bejelentette, hogy elindít egy modernizációs folyamatot, amelyben a pénzügyi szektor szereplőinek üzleti kommunikációját minden szegmensre kiterjedően modernizálja, magába foglalva az országon belüli, a határon átnyúló, a kereskedelmi banki és más kiskereskedelmi intézmények közötti, valamint a jegybanki üzeneteket is. Ezzel a korábbi megoldásokhoz képest egy olyan átfogó üzenetszabvány bevezetését tűzték ki célul, amely valamennyi üzenet- és intézménytípust egységes keretbe foglalja. Ez lett a modern XML-alapú kódolásra épülő ISO 20022 szabvány, ami strukturáltabb és adatgazdagabb kommunikációt tesz lehetővé többek között a fizetési megbízások elszámolása és kiegyenlítése, a fizetéskezdeményezés, a készpénzkezelés, az értékpapír-elszámolás, a pénzügyi instrumentumok kezelése, a számlavezetés, valamint a referenciaadatok kezelése terén.

A szabványváltás és az új üzenetszabvány használatának jelentősége a pénzügyi infrastruktúráknál

Miért kulcsfontosságú a szabványosítás a pénzügyi üzenetküldésben? A globális pénzügyi rendszer működésének alapját a strukturált elektronikus üzenetküldés képezi, amely kiterjed minden elektronikus tranzakció valamennyi mozzanatára: a fizetésekre, a pénz-, deviza- és értékpapír-piaci ügyletekre, ezeken belül pedig az elszámolási és kiegyenlítési folyamatokra, de még a jelentéstételekre is. A múltban a különböző, egymással nem kompatibilis, gyakran zárt (proprietary) vagy régről megmaradt, történetileg kialakult és rögzült (legacy) formátumok jelentős átjárhatósági problémákat okoztak, korlátozták az adattartalom gazdagságát, és növelték az operációs kockázatokat.

Az üzenetformátumok szabványosítása biztosítja az egységes szerkezetet, a fogalmi egyértelműséget, az interoperabilitást és az automatizálhatóságot a pénzügyi ökoszisztémában. A pénzügyi üzenetek nem csupán összegeket tartalmaznak, hanem számtalan egyéb fontos információt: például tranzakció- és ügyfél-azonosító adatokat, időbélyegeket, szabályozói referenciákat, elszámolási instrukciókat. Ezek eltérő alkalmazása jelentős működési és jogi kockázatot hordoz. A közös szabvány csökkenti a fordítási hibákat, az adatvesztést és a manuális beavatkozás szükségességét, ezáltal növeli a rendszer stabilitását és hatékonyságát.

8 Message Type

ISO 20022: a modern, globális pénzügyi üzenetszabvány fő előnyei üzleti szempontból

Az ISO 20022 egy nemzetközi elektronikus pénzügyi üzenetszabvány, amely egyaránt alkalmas az átutalási, fizetési kártyás, értékpapír- és devizapiaci infrastruktúrák üzleti igényeinek kiszolgálására. A szabványt a Nemzetközi Szabványügyi Szervezet (ISO) TC68-as műszaki bizottsága dolgozta ki Universal Financial Industry Message Scheme néven. Az ISO 20022 alapja egy metamodell és a központi adattár (data dictionary), amelyből az egyes üzleti folyamatokra vonatkozó konkrét üzenettípusok származtathatók. Az üzenetek jellemzően XML-alapú szintaxissal kerülnek implementálásra, ami gépileg olvasható, strukturált és bővíthető adatkezelést tesz lehetővé (ISO, 2022). Olyan előnyökkel rendelkezik, amelyek miatt alkalmazása világszerte gyorsan terjed a pénzügyi infrastruktúrákban, fokozatosan leváltva a korábbi szabványokat. A következőkben ezeket az előnyöket mutatjuk be röviden, elsősorban közgazdasági, üzleti szempontból.

Az XML-alapú struktúra egyrészt lehetővé teszi részletes és strukturált adatok továbbítását, például hosszabb, így összetettebb információkat, speciális, akár szabadon meghatározható funkciójú adatmezőket, egyedi azonosítókat. Ez jelentősen bővíti a nyújtható ráépülő szolgáltatások körét, nagyobb teret ad az üzleti innovációnak, növeli az adatelemzési lehetőségeket, ennek eredményeképpen pedig javíthatja az ügyfélkiszolgálást és a kockázatkezelést.

Az ISO 20022 ezen túlmenően egyfajta közös nyelvet biztosít a pénzügyi infrastruktúrák számára. Ez csökkenti az eltérő nemzeti vagy intézményi formátumok közötti átalakítás szükségességét, így elősegítheti például a határokon átnyúló fizetések hatékonyabb lebonyolítását. Az egységes, strukturált üzenetek növelik a végpontok között teljesen automatikusan feldolgozható tranzakciók (straight-through processing, STP) arányát is. Ez csökkenti a manuális beavatkozás szükségességét, mérsékli a hibaarányt, és javítja a likviditáskezelés hatékonyságát. Mindezeken túl, a részletes adatmezők a szankciós szűrési és pénzmosás-ellenes előírásoknak történő hatékony megfelelést is támogatják.

Az ISO 20022 esetében fontos szempont a jövőállóság. Moduláris felépítése lehetővé teszi új üzleti modellek integrálását: például az azonnali fizetési rendszerek, tokenizált eszközök vagy a digitális jegybankpénzek esetében. A szabvány rugalmas bővíthetősége biztosítja, hogy a pénzügyi infrastruktúrák hosszú távon is alkalmazkodni tudjanak a technológiai fejlődéshez.

Az ISO 20022 szabvány eddigi bevezetései a legfontosabb pénzügyi infrastruktúrákban

Az ISO 20022 globális bevezetése több szakaszban, a pénzügyi intézmények és infrastruktúrák széles körében történt meg az elmúlt években. A folyamatot gyakran szabályozói vagy infrastruktúra-üzemeltetői elvárások, előírások

is támogatták. A BIS kereteiben működő CPMI és a Financial Stability Board által meghatározott, és a G20 országok által elfogadott, a határon átnyúló fizetések hatékonyságának növelését célzó cselekvési terv például explicit módon támogatja az ISO 20022 harmonizált alkalmazását (FSB, 2025). Általánosan is elmondható, hogy a legtöbb nagy pénzügyi infrastruktúrában az átállás központi banki vagy infrastruktúra-üzemeltetői döntés alapján, meghatározott határidővel történt vagy zajlik. A szabvány így fokozatosan a globális pénzügyi rendszer új, egységes kommunikációs alapjává válik.

Ahogy már korábban írtunk róla, az Európai Központi Bank által működtetett T2 fizetési rendszer a korábbi rendszerek konszolidációjával egyidejűleg 2023-ban migrált ISO 20022 alapú üzenetküldésre. A Bank of England szintén 2023-ban vezette be az ISO 20022 szabványt a CHAPS rendszerben, amely az Egyesült Királyság RTGS infrastruktúrája. Az Egyesült Államokban a Federal Reserve által működtetett RTGS rendszer, a Fedwire Funds Service 2025-ben tért át az ISO 20022 üzenetformátumra. Az átállás a fenti rendszerekhez csatlakozott hitelintézeteknek és egyéb pénzügyi intézményeknek is kötelező technikai migrációt jelentett.

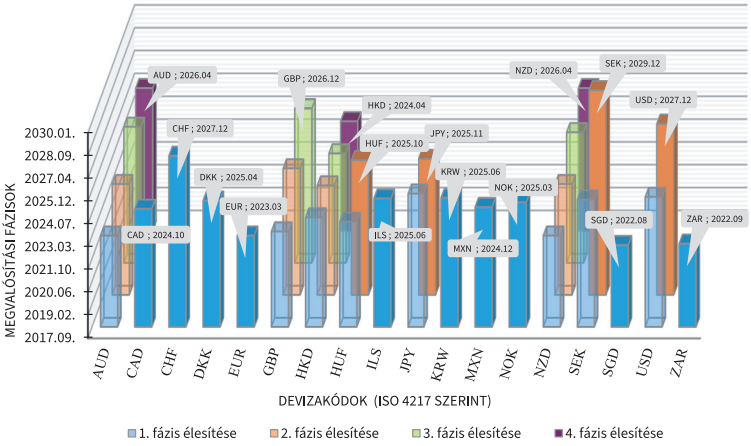
Tagadhatatlan, hogy az új üzenetküldési szabvány a pénzügyi üzenetküldés eddigi történetének egyik legjelentősebb fejleménye. a SWIFT újabb nagy lépést tett a modernizáció és a biztonság felé, amikor 2023 márciusában bejelentette az új ISO 20022 szabványt. A migrációs időszak 2025. november 22-én zárult, amikorra a SWIFT valamennyi partnerének – ide nem értve az RTGS rendszereket – végre kellett hajtani az átálláshoz szükséges fejlesztéseket. 2023 tavaszától – a meghirdetett átállási időszakban – a régi és az új szabvány szerinti működés párhuzamosan alkalmazható volt. A felkészülést a SWIFT egy saját fejlesztésű fordító szoftverrel támogatta, amely biztosította a két szabvány közötti átjárást, az egyes üzenetek oda- és visszafordíthatóságát annak érdekében, hogy valamennyi tagintézmény – és ezeken keresztül a világ pénzforgalmának – működése folyamatos és zavartalan maradjon. Előre meghatározott időpontokban, az egyes piaci területeken fokozatosan, időben elcsúsztatva tértek át az új működésre és ezzel a világ intézményeinek túlnyomó része néhány év alatt átállt az új szabvány szerinti üzleti kommunikációra: a hazai és nemzetközi pénzforgalom, majd a pénzügyi infrastruktúrákat működtető szereplők – jellemzően jegybankok, vagy a tulajdonukban álló elszámolóházak, intézmények –, beleértve a nagyértékű fizetési rendszereket is (SWIFT, 2026b).

Ez tehát iparági szintű, tízezres nagyságrendű intézményt érintő, kvázi kötelező átállást jelentett, amely után a határon átnyúló fizetések esetében is az ISO 20022 szabvány használata vált szinte kizárólagossá. A következőkben e globális migrációs folyamat részét képező magyar átállás hatásait mutatjuk be részletesebben.

Felkészülés a nagyértékű elektronikus forint pénzforgalom megújítására

A SWIFT közösség tagjainak legkésőbb 2025. novemberére kellett képessé válniuk az ISO 20022 üzenet-szabványnak megfelelő üzenetek fogadására, indítására és feldolgozására. Bár az RTGS rendszereket[9] működtető jegybankok számára nem határoztak meg kötelező átállási határidőt, az új szabvány a más pénzforgalmi területeken történő széles körű bevezetése miatt erőteljes ösztönzést jelentett a jegybankok részére is a mielőbbi alkalmazkodásra. Ennek legfőbb oka, hogy a központi infrastruktúrákban összesítve jelenik meg a kereskedelmi bankok és más pénzügyi intézmények forgalma, így a szabványcsere ezen rendszerekben is elengedhetetlenné vált. Az 1. ábrán látható, hogy a Continuous Linked Settlement Bank (a továbbiakban: CLS) [10] által kiegyenlítésre elfogadott devizák jegybankjai, amely rendszernek 2015 óta a MNB is tagja, milyen ütemezés mellett valósították meg saját nemzeti rendszereik felkészítését az új üzenetszabvány szerinti működésre. Ezek a rendszerek nem csak összetettek, de működésük egy-egy ország teljes elektronikus pénzforgalmára is jelentős hatással van, így minden változtatás nagy körültekintést, alapos előkészítést kíván.

1. ábra: a CLS tag devizák ISO 20022 felkészülése 2026. május 20-i állapot szerint



Forrás: Saját szerkesztés a CLS által közölt adatok alapján

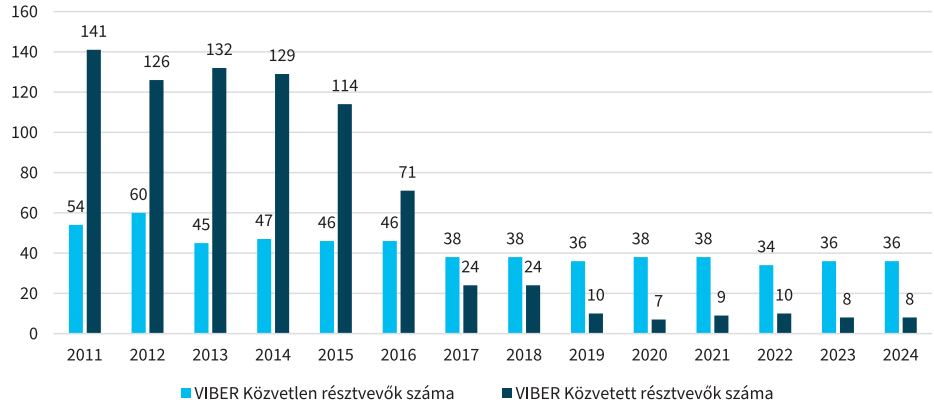
9 AZ RTGS rendszerek jellemzően a nagy értékű tranzakciókat valósítanak meg, naponta viszonylag kisebb számú, néhány ezer-tízezer tranzakció kerül végrehajtásra, de az egyes tranzakciók értéke önmagukban is jelentős.

10 A CLS rendszer által biztosított legnagyobb előny, hogy a nemzetközi devizapiaci tranzakciók kiegyenlítési kockázatát megszünteti, mivel mindkét szerződő fél esetében megvárja a teljesítést és csak ezt követően teljesíti a másik fél számára mindkét oldalon. Ezzel megszűnik a kiegyenlítési kockázat, amely korábban abból adódott, hogy az ügyletben részt vevő, földrajzilag egymástól távol működő felek a jelentős – akár több órás – időeltolódás következtében csődhelyzetbe is kerülhettek.

A VIBER a Magyar Nemzeti Bank által működtetett hazai RTGS rendszer, amelyet 1999. szeptember 3-án vezettek be. A rendszerben nagy értékű, sürgős fizetések kiegyenlítése valósul meg, valós időben, az üzenetközvetítés SWIFT rendszeren keresztül történik. A bevezetéssel az MNB a banki kockázatok, úgy mint: hitel-, likviditási, működési kockázatok csökkentésére helyezte a hangsúlyt, ezen felül a bankközi elszámolási forgalom biztonságának, valamint működési hatékonyságának elősegítése volt a cél (MNB, 1999). A fizetések kellő fedezet mellett valósulhatnak meg, ilyen lehet a pozitív pénzforgalmi számlaegyenleg, vagy a napközben elérhető MNB ingyenes hitelkeret. Az elszámolások lehetnek bankközi tételek, ügyfelek által kezdeményezett megbízások, DVP elvű értékpapír ügyletek forint oldala és jegybanki ügyletek. A VIBER résztvevői a hazai hitelintézetek, a GIRO Zrt., a KELER Központi Értéktár Zártkörűen Működő Részvénytársaság, az MNB, a Magyar Államkincstár, a Magyar Posta és több nemzetközi fintech cég is (MNB, 2026a).

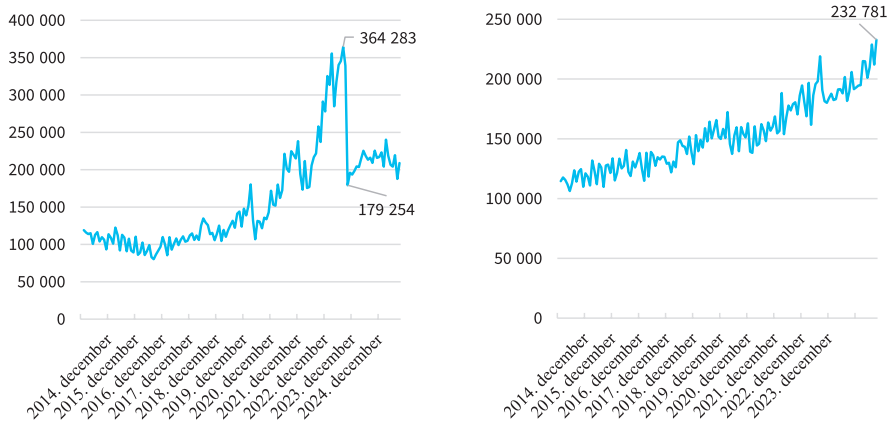
A 2. ábra a VIBER közvetlen és közvetett résztvevőinek számát mutatja be, 2011 után jól láthatóan csökkenő a tendencia, ezt követően 2019-től kisebb kilengésekkel, de stagnál a részvevők száma. A nagymértékű csökkenés egyrészt a takarékszövetkezeti integrációnak, másrészt különböző bankok összeolvadásának, illetve banki felvásárlásoknak köszönhető, a hazai bankszektor konszolidációja 2017-re történt meg.

2. ábra: VIBER közvetlen és közvetett résztvevők száma



Forrás: saját szerkesztés, MNB (2026d) adatok alapján

3. ábra: A VIBER forgalom érték (milliárd forint) (bal oldal) és darabszám (jobb oldal) szerint 2014. január – 2025. szeptember között



Forrás: saját szerkesztés, MNB (2026d) adatok alapján

A 3. ábra bal oldalán bemutatott adatokból kitűnik, hogy a növekvő trend 2023 szeptembere után megtört és egy erőteljes csökkenés következett be a VIBER-en keresztüli elszámolt forgalom értékében, amelynek oka a betéti gyorstender 2023 októberi kivezetése (MNB, 2025).

Az MNB a hazai RTGS rendszer, a VIBER felkészítését megelőzően sikeresen részt vett az Európai Központi Bank (a továbbiakban: EKB) által működtetett TARGET2 rendszer átállási projektjében. Az MNB ezt a rendszert használta számlavezetettjei devizaforgalmi szolgáltatásainak, valamint saját devizatranzakcióinak jelentős részéhez. A TARGET2-projekt tapasztalataival párhuzamosan 2023 márciusától megkezdődött a VIBER átállásának tervezése és a nemzetközi gyakorlatok hazai adaptációja is az MNB Igazgatóságának jóváhagyása alapján. Az új VIBER üzenetszabvány bevezetésére kiemelt program keretében került sor egy tervezési és egy implementációs projektben.

Módszerek és mintavétel

A vizsgálat célja, hogy a VIBER aggregált záróegyenlegének változásait elemezzük időben, különös tekintettel a 2025. októberi 27-i VIBER ISO 20022 üzenetszabvány-váltás programot követő éles indulásra. A VIBER aggregált záróegyenleg, azaz a napvégi, MNB-nél tartott számlakivonaton szereplő egyenleg az MNB által előírt kötelező tartalékszámítás alapja a 10/2005. (VI. 11.) MNB rendelet alapján.

Az ISO átállás élesítésének vizsgálatához szegmentált regresszióelemzést végzünk, amely hatékony statisztikai módszer megszakított idősoros (Interrupted Time Series - ITS) vizsgálatok esetén a beavatkozás hatásának becslé-

sére. Az idősor a vizsgálatnál az aggregált záróegyenleg, mint mérőszám szabályos időközönként mért sorozata. Idősoron belüli szegmenseket töréspontokkal választhatunk külön egymástól. A töréspontok olyan meghatározott időpontok, ahol az idősor értékei a korábbi mintázattól eltérnek valamilyen azonosítható esemény – például politikai, szabályozási vagy technológiai beavatkozás – következtében. A szegmensek elejét és végét a töréspont(ok) határozzák meg. A szegmenseket két paraméter írja le: a szint és a trend. Az idősor szintje az adott időpontban mért érték nagysága, míg a trend az adott időintervallum alatt a mérőszám változásának mértékét (meredekségét) fejezi ki. A szegmentált regresszióelemzés lehetővé teszi, hogy az egyes szegmensek eltérő szinttel és trenddel rendelkezzenek, így alkalmas a beavatkozást követő szint- és trendváltozások kimutatására. A szintváltozás azonnali ugrást vagy esést jelent az adott mérőszámban, míg a trendváltozás a beavatkozást követő szegmens meredekségének módosulását fejezi ki a beavatkozást megelőző időszakhoz képest.

A kutatás központi kérdése, hogy a VIBER ISO 20022 migráció okozott-e kimutatható strukturális törést, illetve megfigyelhető-e az átállást követően tartós trendváltozás a VIBER aggregált záróegyenlegében. A vizsgálat során azt elemezzük, hogy az ISO 20022 élesítése eredményezett-e szignifikáns átmeneti vagy tartós trendváltozást az idősorban, vagy a megfigyelt elmozdulások inkább egyéb likviditási tényezőkkel magyarázhatók. A kutatás nullhipotézise szerint az ISO 20022 migráció önmagában nem kellett okozzon tartós strukturális törést a bankrendszeri likviditásban, ugyanakkor az átállás körüli időszakban átmeneti kisebb elmozdulások jelentkezhettek az egyenlegekben.

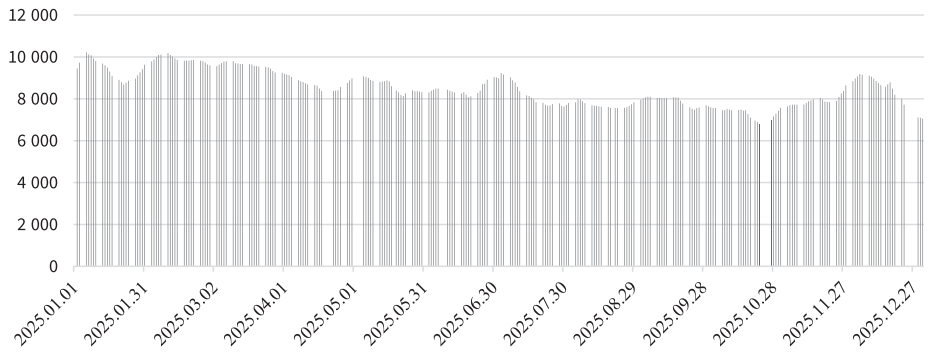
A szegmentált regresszióelemzés alkalmazása széles körben elterjedt különböző szakpolitikai és szabályozási beavatkozások hatásvizsgálatában. Wagner et al. (2002) a New Hampshire Medicaid programban bevezetett gyógyszerfelírási korlátozás, majd az azt felváltó önrészfizetési rendszer hatását elemezték. A szerzők kimutatták, hogy a beavatkozások jelentős és azonnali visszaesést okoztak a gyógyszerfelhasználásban, és igazolták, hogy a szegmentált regresszió hatékony eszköz a jól azonosítható szakpolitikai eseményekhez kapcsolódó szint- és trendváltozások becslésére. Nistal-Nuño (2017) szintén megszakított idősoros szegmentált regresszióelemzést alkalmazott annak vizsgálatára, hogy a Chile-ben 2012-ben bevezetett szigorúbb véralkohol-határérték milyen hatással volt az alkohollal kapcsolatos közlekedési balesetekre. Eredményei szerint a szabályozás szignifikánsan csökkentette az alkohollal összefüggő balesetek számát, ugyanakkor az összes sérülés és haláleset tekintetében nem talált egyértelmű hatást.

Eredmények

Jelen tanulmány az MNB által a kutatás céljára elérhetővé tett aggregált VIBER záróegyenlegeket használja fel elemzéshez. A vizsgálat 2025.01.01. és 2025.12.31. közötti adatokra terjed ki. A bankrendszer VIBER záróegyenlegé-

nek időbeli alakulását az 4. ábra szemlélteti, pirossal kiemelve az ISO 20022 élesítés napját és az azt megelőző napot.

4. ábra: VIBER aggregált záróegyenleg 2025.01.01. és 2025.12.31. között (milliárd forint)



Forrás: saját szerkesztés, MNB (2026b) adatok alapján

A modellben a napi VIBER aggregált záróegyenlegének (ln_viber) értékét magyarázzuk. Természetes alapú logaritmust alkalmaztunk, mivel a logaritmizálás csökkenti a szélsőértékek torzító hatását, mérsékli a variancia növekedését, és hozzájárul a homoszkedaszticitás feltételének jobb teljesüléséhez, valamint az eredmények könnyebben értelmezhetőek. Magyarázó változók a modellben az időtrend (*t*), a migráció körüli rövid átmeneti időszakot jelölő dummy változó (transition_period) és a trendváltozás (posttrend). Az időtrend (*t*) változó formálisan:

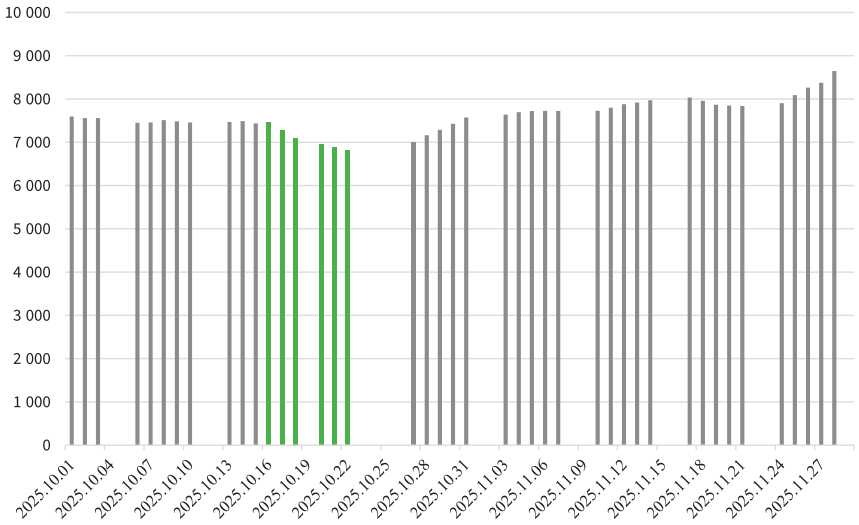
$$t = 1,2,3, \ldots ,365$$

ahol *t*= napok száma 2025.01.01-től 2025.12.31-ig
A trendváltozás (posttrend) változó pedig

$$posttrend_t = \begin{cases} 0, & t < 300 \\ t - 299, & t \geq 300 \end{cases}$$

mivel 2025 október 27-én , amikor élesítették a VIBER ISO projektet. Az elemzés fókuszában a VIBER ISO 20022 üzenetszabvány élesítése áll, a 4. ábra adataiból kiemeljük az élesítés időszakát: az 5. ábra az élesítés és az azt követő hónap aggregált VIBER záróegyenlegét mutatja be.

5. ábra: VIBER aggregált záróegyenleg 2025.10.01. és 2025.11.30. között (milliárd forint)



Forrás: saját szerkesztés, MNB (2026b) adatok alapján

Kitűnik, hogy az élesítés előtt csökkenő tendenciát mutat a VIBER-záróegyenlegek aggregált értéke, majd 2025.10.27-étől azonnal növekedni kezd. A klasszikus ITS azonnali ugrást feltételez. Sok intervenció esetén azonban van átmeneti periódus, fokozatos átállás, anticipáció. A VIBER ISO 20022 migráció hatásának vizsgálatához szegmentált regressziós modellt alkalmazunk. A klasszikus ITS-megközelítés jellemzően egy előre definiált töréspont előtti és utáni szint-, illetve trendváltozást becsül. A VIBER-adatok vizuális vizsgálata azonban arra utal, hogy az ISO 20022 átállás környezetében a bankszektori VIBER-egyenlegek dinamikája nem írható le egyetlen azonnali törésponttal. A rendszer élesítését megelőző hetekben fokozatos egyenlegcsökkenés volt megfigyelhető, amelyet az élesítést követően trendforduló követett.

A modell specifikációja során az azonnali szinttörést reprezentáló változó helyett egy átmeneti periódust (transition_period) reprezentáló dummy változót alkalmaztunk annak érdekében, hogy a migráció esetleges fokozatos hatásait ragadjuk meg. A szakirodalom szerint az intervenciók hatása számos esetben nem azonnal jelentkezik, hanem átmeneti alkalmazkodási perióduson keresztül érvényesül. Zhang et al. (2023) rámutatnak arra, hogy a hagyományos szegmentált regressziós modellek torz eredményhez vezethetnek olyan esetekben, amikor az intervenció hatása fokozatosan épül fel vagy átmeneti perióduson keresztül valósul meg. A szerzők ezért olyan ITS-specifikáció alkalmazását javasolják, amely explicit módon kezeli az átmeneti szakaszokat.

A jelen vizsgálatban a transition_period változó a 2025. október 16. és 2025. október 22. közötti rövid időszakot jelöli, ezt az időszakot az 5. ábra zöld színnel

jelöli. A modell célja annak vizsgálata, hogy a VIBER-záróegyenlegek alakulása magyarázható-e önálló átmeneti periódussal, illetve megfigyelhető-e trendváltozás az ISO 20022 migrációt követően.

A vizsgált idősor napi frekvenciájú megfigyeléseket tartalmaz az aggregált VIBER-egyenlegekre vonatkozóan. Fontos sajátosság, hogy a VIBER kizárólag munkanapokon üzemel, így hétvégéken és munkaszüneti napokon nem keletkeznek megfigyelések a vizsgált változókra. Ennek megfelelően az adatbázis tartalmazza a teljes naptári időskálát, azonban hétvégéken és munkaszüneti napokon a függő változó értéke hiányzóként szerepel. Ezeket a megfigyeléseket a becslés során nem pótoltuk, mivel mesterséges autokorrelációt és torz varianciát eredményezne. A naptári hatások kezelésére nem a hétvégi napok explicit modellezését alkalmaztuk, hanem a munkaszüneti időszakokhoz kapcsolódó alkalmazkodási viselkedést ragadtuk meg. Ennek érdekében a modell kontroll változókat tartalmaz: a munkaszüneti napokat megelőző (pre_holiday) és követő (post_holiday) napokra vonatkozó indikátorváltozókat, a hosszabb megszakításokat jelölő (long_break) dummy változót, valamint a hónapvégi likviditási hatásokat megragadó month_end változót. Ez a megközelítés lehetővé teszi, hogy a likviditási alkalmazkodás időzítését pontosabban azonosítsuk, mint a nem megfigyelt hétvégi napok explicit modellezése. A változók bemutatását az 1. táblázat foglalja össze.

1. táblázat: A modell változóinak bemutatása

Változónév	Jelentése
ln_viber	VIBER aggregált záróegyenleg logaritmizált értéke
t	Időtrend (1,2,3,...)
posttrend	Időtrend az élesítés után (1,2,3,…)
transition_period	Dummy, 2025.10.16. és 2025.10.22. között 1, egyébként 0
pre_holiday	Dummy, munkaszüneti nap előtt 1 egyébként 0
post_holiday	Dummy, munkaszüneti nap után 1 egyébként 0
month_end	Dummy, hónap utolsó napja 1, egyébként 0
long_break	Dummy, több mint két munkaszüneti nap előtt 1, egyébként 0

Forrás: saját szerkesztés

A modell egyenlete pedig a következő:

$$\ln(viber_t) = \beta_0 + \beta_1 t + \beta_2 posttrend + \beta_3 transition_period_t + \sum \beta_k X_{kt} + \varepsilon_t \quad (1)$$

ahol X_{kt} a kontrollváltozókat jelöli.

A modellben a béták értelmezése pedig a következő: A β_1 együttható a VIBER-egyenlegek alaptrendjét mutatja, a β_2 paraméter azt méri, hogy a migrációt követően megváltozott-e az idősor trendjének meredeksége, a β_3 az átmeneti sokk-időszak aggregált likviditásra gyakorolt hatását ragadja meg, míg a további β_k paraméterek a kontrollváltozók, például hónap vége, ünnepnapok és hosszú hétvégék hatását reprezentálják.

2. táblázat: Első modell eredménye

Első modell	B	Std. Error	Beta	t	Sig.
(Constant)	31,628	0,073		434,217	0
t	-0,001	0	-1,043	-25,383	0
posttrend	0,003	0	0,507	12,473	0
transition_period	-0,046	0,02	-0,078	-2,352	0,019
month_end	-0,007	0,017	-0,013	-0,413	0,68
pre_holiday	-0,009	0,008	-0,036	-1,045	0,297
post_holiday	-0,01	0,008	-0,042	-1,274	0,204
long_break	-0,036	0,023	-0,052	-1,554	0,121

Forrás: saját szerkesztés

Az első ITS regressziós modell eredményei alapján (2. táblázat) a becsült specifikáció szignifikánsan magyarázza a VIBER-egyenlegek alakulását (F = 108,266; p<0,001), a modell magyarázóereje pedig magasnak tekinthető (R^2 = 0,756). A modellben szereplő trendváltozó (t) negatív és statisztikailag szignifikáns együtthatóval rendelkezik (B = –0,001; p<0,001), ami arra utal, hogy a vizsgált időszakban az aggregált VIBER egyenlegek alaptrendje enyhén csökkenő. Ezzel párhuzamosan az élesítést követő trendváltozást megragadó posttrend változó pozitív szignifikáns kapcsolatot mutat (B = 0,003; p<0,001). Ez arra utal, hogy az ISO 20022 migrációt követően a korábbi csökkenő trend megfordult, és az aggregált VIBER-záróegyenlegek alakulása emelkedő pályára állt. Az élesítés körüli átmeneti időszakot reprezentáló transition_period változó negatív és 5 százalékos szinten szignifikáns (B = –0,046; p=0,019), ami rövid távú, átmeneti egyenlegcsökkenést jelez a migráció közvetlen környezetében. Ez közelítőleg 4,6%-os átmeneti visszaesésként értelmezhető. Ugyanakkor a kontrollváltozók közül sem a hónapvégi hatás (month_end), sem az ünnepnapok előtti (pre_holiday) és utáni (post_holiday) periódusok, sem pedig a hosszú hétvégék (long_break) nem bizonyultak statisztikailag szignifikánsnak.

A multikollinearitás vizsgálatára a varianciainflációs faktor (Variance Inflation Factor, VIF) mutatót alkalmaztuk, amely azt méri, hogy az egyes magyarázó változók közötti korreláció milyen mértékben növeli a becsült regressziós együtthatók varianciáját. A szakirodalomban általánosan elfogadott, hogy

az 5 alatti VIF-értékek nem utalnak jelentős multikollinearitási problémára. A modell stabilnak tekinthető, mivel valamennyi VIF-érték alacsony, 2 alatti tartományban maradt. A Durbin–Watson mutató ugyanakkor jelentős pozitív autokorrelációra utal ($DW = 0{,}134$), ezért az OLS regresszió eredményeit óvatosan szükséges értelmezni.

Mivel a likviditáskezelési logika alapján az ISO 20022 migráció élesítése előtt elővigyázatosságból inkább likviditásfelhalmozás és ezáltal az aggregált jegybankpénz-egyenlegek növekedése lett volna várható, indokolttá vált annak vizsgálata, hogy mi magyarázza a regressziós modellekben azonosított átmeneti csökkenést. Az elővigyázatosság különösen azért tűnt valószínűnek, mert a migráció nem csupán a VIBER központi rendszerét, hanem valamennyi résztvevő hitelintézet pénzforgalmi és háttérrendszereit is érintette. Egy esetleges migrációs hiba következtében a fizetési üzenetek feldolgozása vagy továbbítása akadozhatott volna, ami nemcsak az érintett bank, hanem a tranzakciók ellenoldalán álló intézmények számára is likviditási kockázatot jelenthetett volna. A várakozásokkal ellentétes empirikus eredmények magyarázatának feltárása érdekében kvalitatív adatgyűjtést is végeztünk a banki gyakorlat megismerése céljából. Ennek keretében a magyar bankrendszer négy szereplőjének likviditáskezelési szakembereivel rövid interjú készült. A válaszadók egyöntetűen úgy nyilatkoztak, hogy a VIBER ISO 20022 migráció nem befolyásolta érdemben a napi likviditáskezelési gyakorlatot, a megfigyelt egyenlegcsökkenés mögött pedig elsősorban az ÁFA-fizetési kötelezettség állt. Az adófizetési időszakokban a bankrendszeri likviditás egy része a Magyar Államkincstár MNB-nél vezetett számlájára áramlik át, ami az aggregált VIBER-egyenlegek átmeneti mérséklődésében jelenik meg.

Az interjúk eredményei alapján a modellbe bevezettük a vat_period dummy változót, amely a minden hónap 20-ai ÁFA-fizetési határidő körüli ±3 munkanapos periódusokat jelöli. A változó célja annak vizsgálata, hogy az ÁFA-fizetések statisztikailag kimutatható módon hozzájárultak-e az aggregált VIBER-egyenlegek átmeneti csökkenéséhez.

Ennek megfelelően a második modell egyenlete:

$$\ln(viber_t) = \beta_0 + \beta_1 t + \beta_2 posttrend + \beta_3 transition_period_t + \beta_4 vat_period_t + \sum \beta_k X_{kt} + \varepsilon_t \quad (2)$$

ahol X_{kt} a kontrollváltozókat jelöli.

3. táblázat: Második modell eredménye

Második modell	B	Std. Error	Beta	t	Sig.
(Constant)	31,657	0,07		450,319	0
t	-0,001	0	-1,055	-26,651	0
posttrend	0,003	0	0,523	13,325	0
transition_period	-0,027	0,019	-0,046	-1,412	0,159
vat_period	-0,031	0,007	-0,145	-4,587	0
month_end	-0,017	0,016	-0,033	-1,045	0,297
pre_holiday	-0,007	0,008	-0,031	-0,936	0,35
post_holiday	-0,007	0,008	-0,03	-0,936	0,35
long_break	-0,028	0,022	-0,041	-1,27	0,205

Forrás: saját szerkesztés

A második modell eredményei alapján (3. táblázat) a modell továbbra is magas magyarázóerővel rendelkezik (R^2 = 0,776), és a vizsgált magyarázó változók együttesen szignifikánsan magyarázzák az aggregált VIBER-záróegyenlegek alakulását (p <0,001). Az első modellhez hasonlóan a trendváltozó (t) ebben a specifikációban is negatív és szignifikáns (B= –0,001; p<0,001), míg a posttrend változó pozitív és szignifikáns (B = 0,003; p<0,001) maradt.

Az első modellben még szignifikáns negatív hatást mutató transition_period változó az ÁFA-időszakot megragadó vat_period bevonását követően elveszítette statisztikai szignifikanciáját (B= –0,027; p=0,159). Ezzel párhuzamosan a vat_period változó negatív és erősen szignifikáns kapcsolatot mutatott (B= –0,031; p<0,001), ami arra utal, hogy az aggregált VIBER-záróegyenlegek csökkenése nagyobb valószínűséggel kapcsolódott az ÁFA-fizetési periódusokhoz, mint magához az ISO 20022 migrációhoz. A logaritmizált függő változó miatt a becsült együttható megközelítőleg 3,1%-os átmeneti egyenlegcsökkenésként értelmezhető az áfafizetési időszakokban.

A kontrollváltozók: hónap vége, ünnepnapok előtti és utáni időszakok, valamint hosszú hétvégék, egyik esetben sem bizonyultak statisztikailag szignifikánsnak. Az eredmények összességében arra utalnak, hogy a migráció körüli átmeneti egyenlegcsökkenés mögött elsősorban fiskális, és nem technológiai vagy operációs tényezők állhattak.

Ugyanakkor a Durbin–Watson mutató továbbra is erős pozitív autokorrelációra utal (DW = 0,170), ami azt jelzi, hogy a reziduumok nem függetlenek egymástól.

Emiatt az OLS regresszió eredményeinek robusztussági ellenőrzésére ARIMA-modellt alkalmazunk a második modell alapján, amely képes kezelni az idősoros autokorreláció problémáját. A vizsgálat során ARIMA(1,0,0),

ARIMA(1,0,1) és ARIMA(2,0,0) specifikációkat teszteltünk. Az autoregresszív komponensek minden esetben erősen szignifikánsnak bizonyultak, ami megerősítette, hogy a vizsgált likviditási idősor jelentős belső dinamikával rendelkezik. Az ARIMA(1,0,0) modellben az AR(1) paraméter értéke 0,982 (p<0,001), ami rendkívül erős időbeli függőségre utal.

Az ARIMA(1,0,0) modell eredményei alapján (4. táblázat) a migrációhoz kapcsolódó rövid távú sokkhatás (transition_period) és a migráció utáni trendváltozás (posttrend) elvesztette statisztikai szignifikanciáját, ugyanakkor az ÁFA-időszak (vat_period) továbbra is negatív és szignifikáns maradt (p = 0,014). Tehát a posttrend változó szignifikanciája nagy valószínűséggel az idősor erős autoregresszív szerkezetéből fakadt, nem pedig valódi strukturális trendváltásból.

4. táblázat: ARIMA(1,0,0) modell eredménye

	Estimate	SE	t	Sig.
Constant	31,509	0,518	60,796	0
AR (1)	0,982	0,012	79,105	0
trend	-0,001	0	-3,345	0,001
posttrend	0,001	0,001	0,613	0,541
transition_period	-0,008	0,01	-0,786	0,433
vat_period	-0,006	0,003	-2,477	0,014
month_end	0,004	0,003	1,297	0,196
pre_holiday	-0,001	0,002	-0,798	0,426
post_holiday	0	0,001	-0,271	0,786
long_break	-0,006	0,005	-1,308	0,192

Forrás: saját szerkesztés

Ez az eredmény azt jelzi, hogy a kezdeti OLS modellekben megfigyelt törés jelentős része nem a migráció közvetlen hatásából, hanem egyéb likviditási tényezőkből eredhet.

Az ARIMA(1,0,0) modell illeszkedése kedvezőnek bizonyult (Stationary R^2 = 0,981; RMSE = 0,014; Normalized BIC = -8,370), ugyanakkor a Ljung–Box-próba szignifikáns maradt (p<0,001), tehát a reziduumokban továbbra is maradt autokorreláció (5. táblázat). A modellilleszkedés ugyanakkor lényegesen javult az OLS regresszióhoz képest, ami megerősítette az idősoros megközelítés szükségességét.

5. táblázat: ARIMA(1,0,0) modell bemutatása

Modell Statisztika	Érték
Stationary R2	0,9809
RMSE	0,0136
Normalized BIC	-8,3702
Ljung–Box p-érték	<0,001

Forrás: saját szerkesztés

A további robusztussági vizsgálatok során becsült ARIMA(2,0,0) modell még jobb illeszkedést mutatott , amit az alacsonyabb normalizált Bayes-információkriterium értéke és a javuló illeszkedési mutatók is alátámasztottak. Ebben a specifikációban azonban már sem a migrációs sokkhatás (transition_period), sem a migráció utáni trendváltozás (posttrend), sem az ÁFA-időszak (vat_period) nem bizonyult statisztikailag szignifikánsnak. Eszerint az idősor dinamikus szerkezete önmagában is képes volt reprodukálni a korábban megfigyelt átmeneti mozgásokat. Az ARIMA(1,0,1) modell szintén hasonló eredményeket adott, bár ebben az esetben az átállási-időszak (transition_period) változója gyengén szignifikáns maradt. A modellek összehasonlítása alapján az ARIMA(1,0,0) specifikáció bizonyult a leginkább gazdaságilag interpretálható kompromisszumnak, mivel az OLS regresszióhoz képest jobban kezelte az idősor autoregresszív szerkezetét, miközben megőrizte az alternatív likviditási magyarázatok szerepét.

Az eredmények értelmezése során különösen fontos szempontot jelentettek az egyes hazai bankok likviditáskezelőivel folytatott szakmai egyeztetések. Az interjúalanyok egybehangzó véleménye szerint a VIBER ISO 20022 migráció nem okozott érdemi változást a napi likviditáskezelési gyakorlatban, és nem volt szükség rendkívüli alkalmazkodási intézkedésekre sem. Több válaszadó hangsúlyozta, hogy a migráció technológiai és operatív szempontból zökkenőmentesen zajlott le, a bankrendszer pedig magas fokú bizalommal viszonyult a jegybank által koordinált átálláshoz, azaz a VIBER és a tágabb környezetében, vele szorosan együttműködő InFoRex rendszer fejlesztési megoldásait és az alkalmazott programvezetési módszertant a piac elfogadta és egyetértett azzal. A sikeres migráció ugyanakkor nem kizárólag a projektirányításnak volt köszönhető: egy ilyen átállás megvalósításához elengedhetetlen a fizetési forgalmat kiszolgáló rendszerek új szabványokhoz történő igazítása, valamint a háttérinfrastruktúra technológiai megújítása is. Különösen igaz ez olyan rendszerek esetében, amelyek több évtizedes működési múlttal rendelkeznek, hiszen az ISO 20022 szabvány stabil, nagy teljesítményű és rugalmas kiszolgálása jelentős fejlesztéseket és erőforrásokat igényel. Az elmúlt években megvalósított infrastruktúra-fejlesztések és a rendelkezésre álló fejlesztési források együttesen teremtették meg azokat a technológiai feltételeket, amelyek lehetővé tették a migráció biztonságos végrehajtását.

Ugyanezek a szakmai visszajelzések ugyanakkor felhívták a figyelmet arra, hogy a vizsgált időszakban jelentős ÁFA-fizetések történtek, amelyek a Magyar Államkincstár MNB-nél vezetett számlájára irányuló likviditási kiáramlást okoztak. Ez összhangban áll azzal, hogy az ARIMA(1,0,0) modellben az ÁFA-időszak változója továbbra is negatív és szignifikáns kapcsolatot mutatott.

Összességében a vizsgálat eredményei alapján nem találtunk robusztus empirikus bizonyítékot arra, hogy a VIBER ISO 20022 migráció önmagában strukturális likviditási törést idézett volna elő a magyar bankrendszerben. A kezdetben megfigyelt átmeneti törések jelentős része az idősor erős autoregresszív szerkezetével, illetve alternatív likviditási tényezőkkel magyarázhatók. Az eredmények inkább arra utalnak, hogy a migráció operatív szempontból sikeresen és jelentősebb piaci zavarok nélkül valósult meg, ami közvetetten a magyar pénzügyi infrastruktúrába vetett bizalom és a bankrendszer alkalmazkodóképességének indikátoraként is értelmezhető.

Összefoglalás és diszkusszió

A pénzügyi rendszer működésének alapját a különböző pénzforgalmi üzenetek szabványosított áramlása biztosítja. A pénzügyi infrastruktúrák fejlődésével párhuzamosan ezek a szabványok időről időre megújulnak annak érdekében, hogy támogassák a hatékonyabb adatkezelést, a rendszerek közötti széles körű együttműködést és az új üzleti igények kiszolgálását. A pénzforgalomban az elmúlt évek egyik legjelentősebb ilyen változása az ISO 20022 üzenetszabvány globális bevezetése volt, amely a világ legfontosabb pénzügyi infrastruktúráit, így a jegybanki RTGS-rendszereket és a SWIFT hálózatát is érintette.

A nemzetközi trendekhez illeszkedve Magyarországon is megvalósult a VIBER rendszer ISO 20022 szabványra történő migrációja. Egy ilyen volumenű technológiai átállás esetében kiemelt jelentőségű kérdés, hogy a változás milyen hatást gyakorol a pénzügyi intézmények likviditáskezelésére és a jegybankpénz-állomány alakulására. Tanulmányunk ezt a kérdést vizsgálta a VIBER aggregált záróegyenlegeinek elemzésén keresztül megszakított idősoros és ARIMA-modellek alkalmazásával.

Az első becslések ugyan átmeneti egyenlegcsökkenést és migráció utáni trendváltozást jeleztek, azonban a robusztussági vizsgálatok alapján ezek a hatások nem bizonyultak tartósnak. Az eredmények arra utalnak, hogy a megfigyelt mozgások jelentős része az idősor belső autoregresszív szerkezetével, illetve az ÁFA-fizetési időszakokhoz kapcsolódó likviditási átrendeződésekkel magyarázható. Nem találtunk robusztus empirikus bizonyítékot arra, hogy az ISO 20022 migráció önmagában strukturális likviditási törést idézett volna elő a magyar bankrendszerben.

A kvantitatív eredményeket a banki likviditáskezelő szakemberekkel folytatott interjúk is alátámasztották: a válaszadók egybehangzó véleménye szerint az átállás nem eredményezett érdemi változást a napi likviditáskezelési gya-

korlatban, és nem volt szükség rendkívüli alkalmazkodási intézkedésekre sem. Ez arra enged következtetni, hogy a piaci szereplők magas fokú bizalommal viszonyultak a Magyar Nemzeti Bank által koordinált migrációhoz, valamint megfelelőnek ítélték a projekt előkészítését, tesztelését és végrehajtását.

A vizsgálat egyik legfontosabb tanulsága, hogy a komplex jegybanki infrastruktúra-fejlesztések sikerének nem kizárólag technológiai feltételei vannak. Legalább ennyire fontos a megfelelően korán megkezdett felkészülés, az érintett szereplők minden jelentős mozzanatba történő bevonása, az átlátható és egységes kommunikáció, a kiterjedt tesztelés és a piaci bizalom fenntartása. A VIBER ISO 20022 migráció tapasztalatai alapján megállapítható, hogy a megfelelő projektirányítási és együttműködési gyakorlatok mellett még egy kritikus pénzügyi infrastruktúrát érintő jelentős technológiai változás is végrehajtható érdemi piaci zavarok nélkül. Ebben az értelemben a projekt nemcsak technológiai modernizációként, hanem a hazai pénzügyi rendszer intézményi érettségének és alkalmazkodóképességének sikeres bizonyítékaként is értelmezhető.

Köszönetnyilvánítás

Jelen cikk a 00116-os számú projekt részeként, az Innovációs és Technológiai Minisztérium Nemzeti Kutatási Fejlesztési és Innovációs Alapból nyújtott támogatásával, a 2020-1.1.2-PIACI-KFI-2020 pályázati program finanszírozásában valósult meg.

Felhasznált irodalom

1. 10/2005. (VI. 11.) MNB rendelet a kötelező jegybanki tartalék kiszámításáról, illetve képzésének és elhelyezésének módjáról—Hatályos Jogszabályok Gyűjteménye. Elérés 2026. május 21., forrás https://net.jogtar.hu/jogszabaly?docid=a0500010.mnb
2. Bedford, P., Millard, S., Yang, J. (2004). Assessing operational risk in CHAPS Sterling: A simulation approach. In: Bank of England's Financial Stability Review, June 2004, pp. 135-143.
3. BIS. (1994). 64th annual report, 1st April 1993-31st March 1994 Basle, 13th June 1994. Elérés 2026.02.10., forrás https://www.bis.org/publ/r_qt0011.pdf Bank for International Settlements (1994) Annual Report, 1993-1994. Basle, Switzerland, June.
4. BIS. (1997). Real-Time Gross Settlements Systems. https://www.bis.org/cpmi/publ/d22.pdf
5. BIS. (2012). Principles for Financial Market Infrastructures. https://www.bis.org/cpmi/publ/d101.htm
6. BIS. (2022). Extending and aligning payment system operating hours for cross-border payments – Final report. https://www.bis.org/cpmi/publ/d203.pdf

7. BIS. (2023). Operational and technical considerations for extending and aligning payment system operating hours. https://www.bis.org/cpmi/publ/d214.htm
8. BIS. (2025). Changing the clock: practical approaches to extend payment system operating hours. https://www.bis.org/cpmi/publ/brief6.pdf
9. Borges, M. R., Ulica, L., & Gubareva, M. (2020). Systemic risk in the Angolan interbank payment system – a network approach. *Applied Economics*, *52*(45), 4900–4912.
10. Dimitrijevic, A., Nikolic, M., & Vukoje, M. (2012). Analysis of the Payment System of the National Bank of Serbia – simulation-based approach. *Working Papers, Working Papers*, Cikk 20. https://ideas.repec.org//p/nsb/wppnbs/20.html
11. ECB. (2023). Successful launch of new T2 wholesale payment system. https://www.ecb.europa.eu/press/pr/date/2023/html/ecb.pr230321~f5c7bddf6d.en.html
12. ECB. (2024). TARGET Annual Report 2023. https://www.ecb.europa.eu/press/targetar/html/ecb.targetar2023.en.html
13. FSB. (2025). G20 Roadmap for Cross-border Payments: Consolidated progress report for 2025. https://www.fsb.org/2025/10/g20-roadmap-for-cross-border-payments-consolidated-progress-report-for-2025/
14. Elsenhuber, U., Puhr, C., & Schmitz, S. W. (2006). Operational Risk and Contagion in the Austrian Large-Value Payment System ARTIS. *Financial Stability Report*, (11), 96–113.
15. IMF. (1996). The Reform of Wholesale Payment Systems and its Impact on Financial Markets. https://www.imf.org/en/publications/wp/issues/2016/12/30/the-reform-of-wholesale-payment-systems-and-its-impacton-financial-markets-2026
16. ISO (2022): Introduction to ISO 20022 – Universal financial industry message scheme. https://www.iso20022.org/sites/default/files/2022-02/introtoiso20022.pdf
17. Kollár, A. (2024). Pénzforgalmi likviditás a jegybanki eszköztár változásainak tükrében. *Hitelintézeti szemle*, *23*(1), 76–105. https://doi.org/10.25201/HSZ.23.1.76
18. Mazars, E., & Woelfel, G. (2005). Analysis, by simulation, of the impact of a technical default of a payment system participant. *Financial Stability Review*, (6), 113–124.
19. MNB. (1999). Mi a VIBER? (Valós Idejű Bruttó Elszámolási Rendszer), Budapest, Magyar Nemzeti Bank Titkársága, Elérés 2025.02.10., forrás https://www.mnb.hu/letoltes/viber-hu.pdf
20. MNB. (2015). CLS kiegyenlítés. Elérés 2026. 04.29., forrás: https://www.mnb.hu/penzforgalom/a-hazai-penzforgalmi-infrastruktura/cls-kiegyenlites
21. MNB. (2025): Fizetési Rendszer Jelentés, Magyar Nemzeti Bank, ISSN 2498-7077, Budapest, 2025. július.
22. MNB. (2026a). VIBER. Elérés 2026. február 20., forrás https://www.mnb.hu/penzforgalom/a-hazai-penzforgalmi-infrastruktura/viber

23. MNB. (2026b). VIBER aggregált záróegyenleg, napi adatok [Nem publikált belső adatállomány]. Magyar Nemzeti Bank.
24. Nistal-Nuño, B. (2017). Segmented regression analysis of interrupted time series data to assess outcomes of a South American road traffic alcohol policy change. *Public Health*, *150*, 51–59. https://doi.org/10.1016/j.puhe.2017.04.025
25. Scott, S. V., & Zachariadis, M. (2012). Origins and development of SWIFT, 1973–2009. *Business History*, *54*(3), 462–482. https://doi.org/10.1080/00076791.2011.638502
26. Soramäki, K., & Cook, S. (2012). Algorithm for identifying systemically important banks in payment systems. *Economics Discussion Papers, Economics Discussion Papers*, Cikk 2012–43. https://ideas.repec.org//p/zbw/ifwedp/201243.html
27. SWIFT. (2026a). Our story. Elérés 2026. május 21., forrás https://www.swift.com/about-us/who-we-are/our-story
28. SWIFT. (2026b). ISO 20022: Standards. Elérés 2026. május 21., forrás https://www.swift.com/standards/iso-20022/iso-20022-standards
29. Wagner, A. K., Soumerai, S. B., Zhang, F., & Ross-Degnan, D. (2002). Segmented regression analysis of interrupted time series studies in medication use research. *Journal of Clinical Pharmacy and Therapeutics*, *27*(4), 299–309. https://doi.org/10.1046/j.1365-2710.2002.00430.x
30. Zhang, X., Wu, K., Pan, Y., Yin, R., Zhang, Y., Kong, D., Wang, Q., & Chen, W. (2023). Optimized segmented regression models for the transition period of intervention effects. *Global Health Research and Policy*, *8*(1), 29. https://doi.org/10.1186/s41256-023-00312-3