

FINTECH ÉS BLOKKLÁNC ALAPÚ MEGOLDÁSOK ALKALMAZÁSI LEHETŐSÉGEI A ZÖLD PÉNZÜGYEKBEN

APPLICATIONS OF FINTECH AND BLOCKCHAIN-BASED SOLUTIONS IN GREEN FINANCE

A klímavédelmi törekvésekhez kapcsolódóan napjainkban egyre nagyobb figyelmet kapnak az ún. zöld pénzügyek, amelyek elsődleges célja a fenntarthatósággal összefüggő célkitűzések, projektek finanszírozása. A zöld pénzügyek elterjedését azonban számos tényező gátolhatja. Az egyre intenzívebb digitális transzformáció és az új technológiák nagymértékben támogathatják a zöld pénzügyek fejlődését. Jelen cikkben a szerző két fintech – zöld robottanácsadás, zöld közösségi finanszírozás – és két blokklánc alapú megoldást – felhasználók közötti finanszírozási és befektetési, valamint felhasználók közötti kereskedési platformok – mutat be, amelyek segíthetik a zöld finanszírozás minél szélesebb körben történő elterjedését. A vizsgált megoldásokról összességében elmondható, hogy megkönnyítik a pénzügyi forrásokhoz való hozzáférést, bővíthetik a befektetői bázist – beleértve a kisbefektetőket és a magántőkét –, valamint új finanszírozási mechanizmusokat kínálhatnak a zöld projektek ötletgazdái számára. A cikk feltárja azt is, hogy az ismertetett megoldások a zöld pénzügyek elterjedését gátló tényezők közül főként a pénzügyi akadályok mérséklésében nyújthatnak segítséget.

Kulcsszavak: zöld pénzügy, fenntartható finanszírozás, ESG, fintech, blokklánc, innováció

In connection with climate protection efforts, green finance is receiving increasing attention, the primary goal of which is to finance sustainability-related objectives and projects. However, the spread of green finance is hampered by several factors. The increasingly intensive digital transformation and new technologies can greatly support the development of green finance. This article presents two fintech – green robo-advisors, green crowdfunding – and two blockchain-based solutions – peer-to-peer financing and investment, and peer-to-peer trading and exchange platforms user-to-user financing and investment and user-to-user trading platforms – that can support the spread of green finance. Overall, the solutions examined facilitate access to finance, expand the investor base, including small investors and private equity, and offer new financing mechanisms to green project owners. Moreover, the solutions discussed could help to reduce barriers to the spread of green finance, especially financial ones.

Keywords: green finance, sustainable finance, ESG, fintech, blockchain, innovation

Finanszírozás/Funding:

A tanulmány az Innovációs és Technológiai Minisztérium ÚNKP-20-3 kódszámú Új Nemzeti Kiválóság Programjának szakmai támogatásával készült.

This publication was supported by the New National Excellence Program (ÚNKP-20-3) of the Ministry for Innovation and Technology.

Szerző/Author:

Horváth Dóra^a (horvath.dora@uni-corvinus.hu) egyetemi tanársegéd

^aBudapesti Corvinus Egyetem Vezetés és Stratégia Tanszék (Corvinus University of Budapest Department of Management and Strategy) Magyarország (Hungary)

A cikk beérkezett: 2021. 07. 30-án, javítva: 2022. 02. 21-én, elfogadva: 2022. 03. 23-án.

The article was received: 30. 07. 2021, revised: 21. 02. 2022, accepted: 23. 03. 2022.

A klímavédelmi célkitűzések teljesítése érdekében az elkövetkezendő években jelentős mértékű zöld beruházásokat szükséges megvalósítani, amelyek elengedhetetlenül teszik a zöld pénzügyi eszközök és finanszírozási mechanizmusok fejlesztését. A zöld pénzügyek alatt jellemzően olyan pénzügyi befektetéseket érthetünk, amelyek irányulhatnak fenntartható fejlesztési projektek,

környezetvédelmi termékek és a fenntarthatóbb gazdaság kialakítását ösztönző kezdeményezések támogatására (International Development Finance Club, 2013). A zöld pénzügyek elterjedését azonban számos tényező gátolhatja. Az akadályok között azonosítható többek között a szabályozási keretrendszerek és stabil politikai irányelvek hiánya (Chowdhury, Datta & Mohajan, 2013), pénzügyi

akadályok, mint például a hosszú távú finanszírozási formák mérsékelt elérhetősége (Taghizadeh-Hesary & Yoshino, 2020), valamint az információk, egységes definíciók és tapasztalatok hiánya (Hall, Foxon & Bolton, 2017).

Egyes szerzők szerint az új, technológiaalapú megoldások azonban jelentősen támogathatják a zöld pénzügyek fejlődését és ezáltal a felmerülő akadályok mérséklését (Islam et al., 2014; Ivanovic-Munitlak, Zubovic & Mitic, 2017). A digitalizáció által vezérelt technológiai változás egyrészt soha nem látott lehetőségeket kínál a jólét előmozdításában, valamint támogathatja az ENSZ fenntartható fejlődési céljainak (Sustainable Development Goals, SDGS) és a párizsi klímaegyezmény célkitűzéseinek megvalósítását (Hochschild, 2019). Másfelől viszont fennáll annak a kockázata, hogy a szabályozatlan digitalizáció teljesen új kihívásokat eredményezhet. A nem megfelelően kontrollált digitalizációs folyamatok például a politikai, jogi vagy pénzügyi rendszerek alapvető megzavarásához vezethetnek (Schulz & Feist, 2021). Más szerzők pedig arra hívják fel a figyelmet, hogy a digitalizáció negatívan befolyásolhatja a fenntarthatósági célok megvalósítását, a digitális technológiák széles körű alkalmazásához szükséges megnövekedett energiaigény miatt (de Vries, 2018; Mora et al., 2018).

A zöld pénzügyekről napjainkban egyre több szakirodalom érhető el, azonban kevés kutatás tárgyalja a fintech és blokklánc alapú megoldások szerepét. Jelen cikkben a fenntartható finanszírozás és az ESG-tényezők, valamint a zöld pénzügyek elméleti hátterének bemutatását követően, szisztematikus szakirodalmi áttekintés alapján két fintech – zöld robottanácsadás, zöld közösségi finanszírozás – és két blokklánc alapú megoldást – felhasználók közötti finanszírozási és befektetési, valamint felhasználók közötti kereskedési platformok – mutatok be, amelyek segíthetik a zöld pénzügyek minél szélesebb körben történő elterjedését. A cikkben tárgyalt megoldások egyfelől elősegíthetik a befektetni kívánó egyének, szervezetek befektetési céljainak optimalizálását, másrészt pedig a támogathatják a zöld vállalatok tőkebevonását ötleteik megvalósítása során.

Fenntartható finanszírozás

A fenntartható finanszírozás egy olyan fejlődő koncepció, amely a pénzügyek új paradigmájának tekinthető (Zio-lo, Iwona & Katarzyna, 2021). A fogalom a gazdasági és társadalmi érték létrehozásának gyakorlatára utal, olyan pénzügyi modelleken, termékeken és piacokon keresztül, amelyek hosszú távon fenntarthatók. A fenntartható finanszírozás összességében olyan beruházásokra irányul, amelyek átfogóbbak és inkluzívabbak, nemcsak környezeti, hanem társadalmi és irányítási szempontokat is figyelembe vesznek (Noh, 2019).

Az Európai Bizottság jelentése szerint a fenntartható pénzügyek alapvetően két sürgető követelmény miatt kerülnek előtérbe, amelyek a következők:

1. a finanszírozás fenntartható és inkluzív növekedéshez való hozzájárulásának javítása a társadalom hosszú távú szükségleteinek finanszírozásával,

2. a pénzügyi stabilitás erősítése az ESG (environmental, social, governance) tényezők befektetési döntéshozatalba való beépítésével (European Commission, 2018).

Az ESG rövidítés a környezeti, társadalmi, irányítási tényezők hármass csoportjára utal, amelyek segítségével mérhető, értékelhető egy befektetés fenntarthatósága és etikai hatása (Johnson, 2020). Szepesi (2020) szerint, a fenntartható befektetések mellett gyakran hangzik el az az érv, hogy esetükben olyan vállalatokba történhet befektetés, amelyek kevésbé kockázatosak és fenntarthatóbb a működésük. Míg Zamfiroiu & Pinzaru (2021) a vállalati oldalt vizsgálva arra hívták fel a figyelmet, hogy a vállalati stratégiák kiemelt elemének kell lennie a jövőben az ESG-szempontoknak, amelyre a COVID-19 világválság még inkább rávilágított.

A fenntartható finanszírozás fogalmának vizsgálata alapján látható, hogy a zöld pénzügy a fenntartható finanszírozáson belüli alkategóriaként definiálható, amely az ESG-tényezők közül a környezeti elemekre fókuszál.

Zöld pénzügyek

A zöld pénzügyek fokozódó térnyerését egyaránt támogatják a szabályozói előírások, a klímavédelmi célkitűzések, valamint az egyre tudatosabb fogyasztói magatartás. A zöld pénzügyek egy olyan szerteágazó fogalom, amely esetében jelenleg még nem találkozhatunk egy egységesen elfogadott definícióval. Az 1. táblázatban kronológiai sorrendben összefoglaltam a szakirodalomban megtalálható különböző definíciós megközelítéseket.

A klímaváltozással szembeni fellépéshez elengedhetetlen a zöld pénzügyi eszközök és finanszírozási mechanizmusok fejlesztése (Németh-Durkó, 2019). Noh (2012) négy tényezőt emelt ki, amelyek miatt a zöld pénzügyek az utóbbi időben egyre nagyobb teret nyernek:

1. környezetpusztításhoz és természeti erőforrások kimerüléséhez kapcsolódó kockázatok,
2. felelős működéssel kapcsolatos elvárások növekedése a vállalatokkal szemben,
3. válságokkal, környezeti kihívásokkal kapcsolatos társadalmi tudatosság növekedése, valamint
4. nemzetközi megállapodások és környezetvédelmi előírások.

A kérdéskör fontossága ellenére a zöld pénzügyek elterjedését azonban számos tényező akadályozhatja. A hosszú távú éghajlatváltozási szabályozási keretrendszer és a stabil politikai irányelvek hiánya jelentősen visszatartják a befektetőket a zöld projektekbe történő beruházásoktól (Chowdhury, Datta & Mohajan, 2013; Islam et al., 2014). Egyes szerzők pedig arra mutattak rá, hogy a túlságosan összetett politikai és szabályozási környezet potenciálisan még nagyobb akadályt jelenthet a zöld pénzügyek esetében, mint azok hiánya (Richards, Noble & Belcher, 2012; Rashid & Uddin, 2018).

A pénzügyi akadályok, mint pl. a pénzügyi erőforrások hiánya és a magas kezdeti beruházási költségek nagy-

Zöld pénzügy definíciók áttekintése kronológiai sorrendben

Szerző	Definíció
Rakic & Mitic (2012, p.54)	A zöld pénzügyek olyan új technológiákat, iparágakat, pénzügyi termékeket és szolgáltatásokat foglalnak magukban, amelyek figyelembe veszik a környezetet, az energiahatékonyságot, a szennyezőanyag-kibocsátás csökkentését és az újrahasznosítás fontosságát.
International Development Finance Club (2013, p.9)	A zöld pénzügy egy olyan széles körű fogalom, amely utalhat fenntartható fejlesztési projektekbe, környezetvédelmi termékekbe és a fenntarthatóbb gazdaság kialakítását ösztönző kezdeményezésekbe való pénzügyi befektetésekre.
Lindenberg (2014, p.2)	A zöld pénzügyek magukban foglalják a köz- és magánszektor zöld beruházásainak finanszírozását a következő területeken: 1. A köz- és magánszektor zöld beruházásainak finanszírozását a következő területeken: a. környezetvédelmi termékek és szolgáltatások, b. környezeti és éghajlati károk megelőzése, minimalizálása és kompenzálása. 2. Környezeti károkat mérséklő projektek és kezdeményezések végrehajtását ösztönző politikák finanszírozását. 3. A pénzügyi rendszer alkotóelemeit, amelyek kifejezetten a zöld befektetésekkel foglalkoznak, mint pl. a Zöld Klíma Alap vagy a zöld befektetések pénzügyi eszközei.
He et al. (2019, p.975)	A zöld pénzügyek olyan finanszírozási formákra utalnak, amelyek hatékonyan képesek elosztani és irányítani a pénzügyi forrásokat és tőkeáramlást az alacsony energiateljesítményű, alacsony szennyezéssel járó és nagy hatékonyságú iparágakba olyan zöld pénzügyi termékeken keresztül, mint pl. a zöld hitelek, kötvények, biztosítások és befektetések, azzal a céllal, hogy optimalizálják a gazdasági struktúrákat és mind a környezet, mind pedig a gazdaság számára előnyös helyzetet teremtsenek.
Magyar Nemzeti Bank (2019a, p.5)	Zöld pénzügyek alatt olyan, alapvetően piaci alapon, magánforrásokra épülő pénzügyi közvetítést értünk, melynek során a pénzügyi, befektetési, biztosítási szolgáltatások – a kockázatkezelési elvek sérülése nélkül – dedikáltan környezeti fenntarthatóságot is szolgálnak, jellemzően beruházások, projektek finanszírozásán keresztül.

Forrás: saját szerkesztés

mértékben hátrálthatják a zöld beruházásokat (Liebman et al., 2019; Hafner et al., 2020), mindezen tényezők pedig számottevő jövedelmezőségi kihívásokat eredményezhetnek a zöld pénzügyek piacán (Wang & Zhi, 2016; Azhgaliyeva, Kapoor & Liu, 2020). Raberto et al. (2019), valamint Taghizadeh-Hesary és Yoshino (2020) szerint a zöld projektek finanszírozásának egyik legnagyobb kihívását a hosszú távú finanszírozási formák mérsékelt elérhetősége és az állami támogatásokhoz való korlátozott hozzáférés jelenti. A pénzügyi erőforrásokhoz való hozzáférés pedig még nehezebb a zöld startup-ok számára (Bergset, 2018). Elmondható továbbá, hogy a zöld projektek kivitelezése nagy mértékű kezdeti pénzügyi beruházást tesz szükségessé (Andreeva et al., 2018; Hafner, James & Jones, 2019). Mindezek mellett, a zöld technológiákba való befektetések magasabb kockázattal járnak és alacsonyabb megtérülést eredményeznek, mint a fosszilis energiahordozókkal kapcsolatos projektek (Peimani, 2019; Taghizadeh-Hesary & Yoshino, 2019), a befektetői döntéshozatal során pedig jellemzően a rövid távú szemlélet dominál (Fatemi & Fooladi, 2013).

A zöld pénzügyi termékek tekintetében több szerző is rámutatott arra, hogy az egységes definíciók és keretrendszerek hiánya összességében a zöld pénzügyi instrumentumok nem megfelelő kezeléséhez vezethetnek, valamint akadályozhatják azok világszinten történő elterjedését (Banga, 2019; Tolliver, Keeley & Managi, 2020). A zöld pénzügyek elterjedésének további jelentős gátját képezi a megfelelő információk és tapasztalatok

hiánya (Richards, Noble & Belcher, 2012; Hall, Foxon & Bolton, 2017), valamint az azokhoz való korlátozott hozzáférhetőség (Andreeva et al., 2018; Liebman et al., 2019). Taghizadeh-Hesary & Yoshino (2020) szerint, számos szereplő nem rendelkezik megfelelő ismerettel a zöld technológiák tekintetében, valamint a zöld adatok és a zöld adatbázisok hiánya jelentősen akadályozhatják a zöld projektek fejlesztését.

A technológiai megoldásokhoz kötődő kockázatok szintén hatással lehetnek a befektetői döntéshozatalra (Richards, Noble & Belcher, 2012; Taghizadeh-Hesary & Yoshino, 2020). Az alacsony szén-dioxid-kibocsátású gazdaságra való áttérés sebességét jelentősen befolyásolhatja a jövőbeni technológiák körüli bizonytalanság, amely hatással van a befektetők azon képességére, hogy hosszú távú várakozásokat fogalmazzanak meg (Sachs et al., 2019). Hafner et al. (2020) szerint, a befektetők a technológiai kockázatból fakadó bizalom hiánya miatt jelenleg nem fektetnek be kellő mértékben a zöld energia infrastruktúrába.

További problémaként merülhet fel az ún. zöldmosás (greenwashing) kockázata, amely csökkentheti a zöld beruházásokkal szembeni bizalmat, illetve ezáltal a zöld projektek pénzügyi támogatottságát (Berrou, Ciampoli & Marina, 2019). A zöldmosás keretében egyes vállalatok megpróbálják manipulálni a nyilvánosságot zöld PR- és marketingstratégiákkal annak érdekében, hogy szervezeteiket környezettudatos vállalkozásként anyagilag támogassák (Málovics, 2011; Rakic & Mitic, 2012).

Kutatási módszertan

A fintech és blokklánc alapú megoldások zöld finanszírozásban betöltött szerepének vizsgálata érdekében szisztematikus szakirodalmi áttekintést alkalmaztam. Mengist, Soromessa, & Legese (2020) szerint a szisztematikus szakirodalmi áttekintés abban különbözik a hagyományos narratív áttekintéstől, hogy egy reprodukálható és transzparens folyamatot követ. A szisztematikus szakirodalmi áttekintés fő célja a kutatáshoz kapcsolódó kockázatok és elfogultság csökkentése, valamint az átláthatóság növelése a vizsgált tanulmányok értékelésére és objektív összefoglalására való törekvés során (Liberati et al., 2009). Xiao & Watson (2019) szerint, a szakirodalmi áttekintések szisztematikus lefolytatása növelheti a kutatás minőségét, megismételhetőségét, megbízhatóságát és érvényességét.

A szisztematikus szakirodalmi áttekintés során Webster & Watson (2002), valamint Von Brocke et al. (2009) ajánlásainak megfelelően az alábbi öt lépést követtem:

1. *Fókusz meghatározása:* Az első lépés során a fintech és blokklánc alapú megoldások zöld finanszírozásban betöltött szerepének vizsgálatát határoztam meg a kutatás fókuszaként. Jelen cikknek nem fókusza az egyes technológiai megoldásokra vonatkozó szabályozási keretek áttekintése, csupán a potenciális megoldások bemutatására törekszik.
2. *Témakör fogalmi áttekintése:* Ebben a szakaszban áttekintem a vizsgált területen azonosítható legfontosabb kutatásokat, valamint az azokban alkalmazott keretrendszereket. A feltárt kutatások alapján meghatároztam a szakirodalmi áttekintés során használt legfontosabb keresési kulcsszavakat.
3. *Szakirodalmi áttekintés:* A publikációk keresésére az EBSCO adatbázisban került sor a következő kulcsszavak és azok kombinációinak használatával: green finance (zöld pénzügy), sustainable finance (fenntartható pénzügy), ESG, blockchain (blokklánc), fintech, crowdfunding (közösségi finanszírozás), robo-advisor (robottanácsadó), P2P platform (felhasználók közötti kereskedési platform), carbon credit (karbonkredit), renewable energy (megújuló energia).
4. *Irodalomelemzés és szintézis:* Ebben a fázisban csoportosítottam az azonosított publikációkat a jelen cikkben alkalmazott kategóriák alapján (Fintech: zöld robottanácsadás, zöld közösségi finanszírozás; Blokklánc: felhasználók közötti finanszírozási és befektetési platformok, felhasználók közötti kereskedési platformok). Emellett kizártam azon kutatásokat, amelyek nem kapcsolódtak szorosan a cikkben feltárni kívánt területhez (pl. szabályozásra fókuszáló publikációk). Az irodalomelemzés során végül összesen 90 korábbi kutatást elemeztem, valamint építettem be a jelen publikációba.
5. *Véglegesítés:* Az utolsó lépés során történt meg a kategóriák szerinti besorolás véglegesítése, illetve az egyes megoldások előnyeinek és kihívásainak összefoglalása.

A következő fejezetekben a szisztematikus szakirodalmi áttekintés eredménye alapján bemutatom a fintech és a blokklánc alapú megoldások zöld pénzügyekben betöltött szerepét, valamint tárgyalom két fintech – zöld robottanácsadás, zöld közösségi finanszírozás – és két blokklánc alapú megoldás – felhasználók közötti finanszírozási és befektetési, valamint felhasználók közötti kereskedési platformok – esetét, amelyek segíthetik a zöld pénzügyek minél szélesebb körben történő elterjedését.

Fintech és blokklánc alapú megoldások szerepe a zöld pénzügyekben

Az egyre intenzívebb digitális transzformáció, az új technológiák, valamint a fintech megoldások nagymértékben támogatják a zöld pénzügyek fejlődését (Islam et al., 2014; Ivanovic-Munitlak, Zubovic & Mitic, 2017). A fintech a pénzügyi szolgáltatások újra definiálása mellett előmozdíthatja a zöld finanszírozást, illetve ezáltal a fenntartható fejlődést. A fintech megoldások már önmagukban is zöldnek tekinthetők, amelyek a következő szempontokból támogatják a fenntartható fejlődést: zöld finanszírozás biztosítása, költségek és információs aszimmetria csökkentése, hatékonyság növelése, természeti javak értékelése, fenntartható életmód támogatása (Cen & He, 2018).

Sachs et al. (2019) szerint az olyan innovatív megoldások, mint pl. a blokklánc vagy a BigData jelentős potenciált rejtnek magukban a zöld pénzügyek területén. Nassiry (2018) három területet határozott meg a zöld pénzügyekkel kapcsolatban, ahol hatékonyan alkalmazhatók az innovatív blokklánc alapú fejlesztések és fintech megoldások: (1) blokklánc alapú alkalmazások a fenntartható fejlődés érdekében, (2) blokklánc-technológia alkalmazása a klímafinanszírozásban, valamint a megújuló energiaforrások és decentralizált energiatermelés piacán, (3) innováció a zöld pénzügyi eszközökben, beleértve a zöld kötvényeket. Taghizadeh-Hesary & Yoshino (2019) szerint az elosztott főkönyvi technológián alapuló megoldások növelhetik a zöld alapok átláthatóságát és ellenőrizhetőségét, ezáltal csökkentve a kockázatot. Az így létrejövő transzparencia összességében pedig a bizalom és a befektetési kedv élénkítéséhez vezethet.

A zöld finanszírozás előmozdításában fontos szerepe van annak, hogy a befektetők számára átláthatóvá váljon a pénzáramlás és a befektetési cél fenntarthatósága (pl. a zöld kötvények esetében a bevételek felhasználása és az alapul szolgáló projekt pozitív környezeti hatása) (Banga, 2019). A blokklánc alapú megoldások elősegítik az átlátható, megbízható és ellenőrzött környezeti hatás értékeléssel kapcsolatos adatok létrehozását, valamint az adatok gyűjtése összességében hatékonyabbá és olcsóbbá válik, mivel a blokklánc és más digitális technológiák nagyobb sebességgel és pontossággal teszik lehetővé a folyamatok automatizálását (Fuessler, 2018).

A fintechről röviden

A fintech (Financial Technology) kifejezés a Citigroup által az 1990-es években kezdeményezett „Pénzügyi Szol-

gáltások Technológiai Konzorcium” nevű projekthez köthető (Susanne, Barberis & Telfer, 2016). Horváth (2020) definíciója szerint: „A fintech-fogalom alatt egyrészt azon személyre szabott, innovatív technológiai megoldásokat, üzleti modelleket értjük, amelyek a pénzügyi szolgáltatásokat hatékonyabbá és széles körben elérhetővé teszik, másrészt pedig azon szereplőket, akik a pénzügyi szektorban valamilyen innovatív szolgáltatást, terméket hoznak létre, vagy pedig működésbeli újítást valósítanak meg”.

A fintech iparág jelentős fejlődésen ment keresztül az utóbbi években, amelyhez kötődően ma már a pénzügyi szolgáltatások széles skáláját érhetjük el a globális szinten (Laidroo et al., 2021). A fintech vállalatok alapjában változtatják meg a pénzügyi szektort ügyfélközpontú megoldások kidolgozásával, valamint jövőbe mutató stratégiák és élvonalbeli üzleti modellek alkalmazásával (Dorfleitner et al., 2017). Az innovatív digitális megoldással olyan ügyfelek is hozzáférhetnek a pénzügyi szolgáltatásokhoz, akik korábban nem, vagy csak korlátozottan érhatték el azokat (Salampasis & Mention, 2017). Szintén közös jellemzője a fintech megoldásoknak a magas szintű személyre szabhatóság és az alacsonyabb tranzakciós költségek (Bank for International Settlements, 2018), amelyek a zöld pénzügyi megoldások esetében is megjelennek.

A következőkben két zöld pénzügyekhez kapcsolódó fintech megoldást mutatok be: a zöld robottanácsadást és a zöld közösségi finanszírozást.

Zöld robottanácsadás

A robottanácsadók olyan online, automatizált pénzügyi tanácsadók, amelyek technológiai megoldásokat alkalmaznak annak érdekében, hogy segítsék a befektetőket befektetési céljaik optimalizálásában. E platformok a befektetési lehetőségek értékelése során óriási mennyiségű adatot dolgoznak fel, mely folyamán jellemzően mesterséges intelligenciaalapú megoldásokra építenek (Tao et al.,

2020). A robottanácsadók a befektetők kezdeti értékelése során felméri többek között a befektetési célokat, a befektetni kívánt összeg nagyságát, a kockázatéséget és a termékpreferenciákat (Tan, 2020).

A robottanácsadók a hagyományos, személyes tanácsadáshoz viszonyítva olyan előnyöket kínálnak, mint az azonnali rendelkezésre állás, gyorsaság, valamint alacsonyabb díjak és költségek (Uhl & Rohner, 2018). Emellett a robottanácsadók mérséklék az olyan tipikus befektetési torzításokat, mint például a diszpozíciós hatás (D’Acunto, Prabhala & Rossi, 2019), mely során a befektetők túl sokáig tartják veszteséges, és korán realizálják nyereséges pozícióikat (Joó & Ormos, 2011). A robottanácsadó platformokat azonban gyakran éri az a kritika, hogy mivel a befektetési döntések alkalmasságával kapcsolatos felelősséget a pénzügyi intézményekről az egyéni befektetőkre hárítják, az különösen káros lehet abban az esetben, ha az adott befektető nem rendelkezik kellő ismeretekkel ahhoz, hogy megalapozott pénzügyi döntéseket hozzon (Fein, 2015).

A zöld robottanácsadók lehetővé teszik a befektetők számára, hogy egyéni preferenciáik felmérése alapján zöld eszközosztályokba fektessenek be (Puschmann, Hoffmann & Khmarskyi, 2020). A zöld robotanácsadó platformok a zöld portfóliókat rendszerint az ESG (environmental, social, governance) szempontok mentén értékelik és különböző stratégiákat alkalmaznak a fenntartható portfóliók kialakítása során (Dorfleitner & Braunn, 2019). Mindezen stratégiák közül az egyik legelterjedtebb az ún. negatív értékelés, amely a nem zöld szektorok/vállalatok befektetési portfólióból való kizárására utal (Schäfer, 2018). A portfóliók elemzése során további kritériumként szolgálhatnak az ENSZ fenntartható fejlődési céljai (Sustainable Development Goals – SDG), vagy pedig a felelős befektetési elvek (Principles for Responsible Investment – PRI). A fenntarthatósági elemzésben alkalmazott egységes szempontrendszerek mellett, az egyes portfóliók zöldként való minősítését azonban valamennyi

2. táblázat

Robottanácsadó platformok

Platform	Weboldal	Leírás	Minimum befektetés
Earthfolio	https://www.earthfolio.net/	A platformon olyan alapokba fektethetnek be a felhasználók, amelyek akár 10 különböző ESG-kritériumot is átvizsgálhatnak, amik a következők: vállalatirányítás, közösségfejlesztés, környezet, Clean Tech, egyenlőség és diverzitás, tisztességes foglalkoztatás, erőszakmentesség, egészséges életmód, emberi jogok, állatjólét.	25 000 USD
Personal Capital	https://www.personalcapital.com/	A platform lehetőséget nyújt olyan vállalatokba való befektetésre, amelyek proaktívan kezelik az ESG-tényezőket. A Personal Capital együttműködik Sustainability vállalattal, amely az ESG-kutatás és minősítések terén világszerte vezető szerepet tölt be.	100 000 USD
Wealthfront	https://www.wealthfront.com/	A Wealthfront – amely a világ egyik vezető robottanácsadója – társadalmilag felelős portfóliója egy olyan diverzifikált portfóliót kínál, amelyek a fenntarthatóság, diverzitás és méltányosság témakörei köré szerveződnek.	500 USD

Forrás: saját szerkesztés

robottanácsadó egyénileg határozza meg további, egyedileg kialakított súlyozási szempontok alapján (Dorflleitner & Braunn, 2019). A zöld termékekkel és befektetésekkel kapcsolatos egységes definíciók és keretrendszerek hiánya azonban a robottanácsadó platformok számára is kihívást okoz az egyes portfóliók értékelése során (Banga, 2019; Tolliver, Keeley & Managi, 2020).

A 2. táblázatban bemutatok három olyan robottanácsadó platformot, amelyek lehetőséget biztosítanak a felhasználók számára, hogy befektetésük során fenntarthatósági, illetve azon belül környezeti szempontokat is figyelembe vegyenek.

Zöld közösségi finanszírozás

A zöld vállalatok számos nehézséggel néznek szembe az induláshoz szükséges pénzügyi források megteremtése során (Bergset, 2018). Az említett nehézségek az érintett felek közötti információs aszimmetriából (Mohd & Kauschal, 2018), a hosszabb megtérülési időből (Peimani, 2019), valamint a bizonytalan hozamból és a magasabb politikai kockázatból adódnak (Taghizadeh-Hesary & Yoshino, 2019). Volz (2018) szerint, a piacokon jelenleg jellemzően kevés olyan zöld projekt érhető el, amely a befektetők számára kedvező kondíciókat támaszt és elfogadható megtérülést eredményez. E tényezők alapján látható, hogy a közösségi finanszírozás egy kedvező opció lehet a zöld kezdeményezések megvalósításához szükséges pénzügyi források megteremtésére. A 3. táblázatban bemutatok öt olyan platformot, amelyek lehetőséget nyújtanak a zöld közösségi finanszírozásra.

A közösségi finanszírozási platformok lehetővé teszik, hogy egyének/vállalatok nagyszámú hozzájárulótól szerezzenek forrást ötleteik megvalósításához

(Kuti & Madarász, 2014). A közösségi finanszírozás egy jelentős finanszírozási rést tölt be (Agrawal, Catalini, & Goldfarb, 2014), ahol a közvetítők hiányában egy jóval szorosabb kapcsolat alakulhat ki a befektetők és az ötletgazdák között (Mollick, 2014). A költségek tekintetében a közösségi finanszírozási platformok szolgáltatásai rendszerint alacsonyabb fix és tranzakciós költségek mellett érhetőek el, amelyek kedvező helyzetet teremtenek mind a projektgazdáknak, mind pedig a befektetőknek (Pierrakis & Collins, 2013). A koncepció keretében az ötletgazdák gyorsabban juthatnak pénzügyi forráshoz és azonnali visszajelzést kaphatnak termékük/szolgáltatásuk piacképességével kapcsolatban (Ellman & Hurkens, 2019; Cox & Nguyen, 2018). A közösségi finanszírozás továbbá növelheti egyes piacokon a verseny intenzitását, a tőkeelosztás hatékonyságát és elősegítheti a gyorsabb információáramlást (Willfort, Weber & Gajda, 2016).

Butticé, Colombo, Fumagalli, & Orsenigo (2019) az egyik legismertebb közösségi finanszírozási platformon, a Kickstarteren található zöld projektek elemzése alapján arra jutottak, hogy a zöld kezdeményezések ötletgazdái elsősorban azokban az országokban tekintik potenciális forrásbevonási lehetőségnek a közösségi finanszírozást, ahol az egyes intézmények kevésbé elkötelezettek a környezeti fenntarthatóság mellett, ezáltal korlátozva a zöld projektek finanszírozási lehetőségeit is.

A zöld közösségi finanszírozás láthatóan lehetőséget kínál az ötletgazdák számára új befektetési forrásokhoz való hozzáférésre, ugyanakkor az egységes keretrendszerek, szabványok hiányában a befektetők számára továbbra is kihívást okozhat a finanszírozott projektek elszámoltathatósága és fenntarthatóságának mérése (Dorflleitner & Braunn, 2019). Ezt támasztja alá Berrou, Ciampoli, & Ma-

3. táblázat

Zöld közösségi finanszírozási platformok

Platform	Weboldal	Létrehozás éve	Ország	Cél	Minimum befektetés
Abundance	https://www.abundanceinvestment.com/	2012	Egyesült Királyság	Vállalatok, önkormányzatok zöld energiával, lakhatással és energiahatékonysággal kapcsolatos projektjeinek finanszírozása.	5 GBP
Ecrowd!	http://www.ecrowdinvest.com/	2013	Spanyolország	Projektek támogatása a következő területeken: egészség, oktatás, energia, víz, közösség, körkörös gazdaság, mobilitás, élelmezés.	50 EUR
Crowd4Climate	https://www.crowd4climate.org/	2016	Ausztria	Olyan projektek támogatása Ausztriában, valamint fejlődő országokban, amelyek energiahatékonysági intézkedésekkel és megújuló energiaforrásokhoz kapcsolódó fejlesztésekkel hozzájárulnak az üvegházhatású gázok csökkentéséhez.	250 EUR
GLS Crowd (GLS Bank és a CrowdDesk GmbH együttműködésével)	https://www.gls-crowd.de/	2017	Németország	Olyan projektek támogatása, amelyek megfelelnek a GLS Bank befektetési és finanszírozási elveinek, és gazdaságilag életképes üzleti modellel rendelkeznek a következő ágazatok valamelyikében: megújuló energiaforrások, lakhatás, élelmezés, valamint társadalmi kérdések.	250 EUR
Moneywell	https://www.moneywell.de/	2017	Németország	Zöld projektek finanszírozása (pl. szél-és napenergiahoz kapcsolódó beruházások).	100 EUR

Forrás: saját szerkesztés

rina (2019) kutatása is, akik szerint nehéz meghatározni, hogy egyáltalán mely projektek tekinthetők zöldnek.

A blokkláncról röviden

A blokklánc egy olyan decentralizált, a tranzakciórekordokat transzparensen és megváltoztatatlanul tartalmazó főkönyv, amelyben az adatbázist megosztják a hálózati csomópontok között, a bányászok pedig kriptográfiai műveletek elvégzésével hitelesítik a tranzakciókat tartalmazó blokkokat (Swan, 2015). A blokklánc előnyei közé sorolandók többek között a hatékonyság, az alacsonyabb tranzakciós költségek, valamint a rendszer alapját jelentő kölcsönös bizalom (Karvalics & Nagy, 2017). Neves & Prata (2018) szerint, a blokklánc alapú megoldások a decentralizálásnak, a transzparenciának, a megbízható adattárolásnak és a nyomon követhetőségnek köszönhetően a klímafinanszírozással kapcsolatos kihívások kezelésében is segítséget nyújthatnak. A potenciális előnyök mellett Schulz & Feist (2021) azonban azzal érvelnek, hogy a zöld finanszírozással kapcsolatos kihívások jelentős része rendszerint politikai és szabályozási kérdésekhez köthető, amelyek nem kezelhetők technológiai megoldásokkal. A szerzők továbbá kiemelik, hogy a blokklánc alapú technológiák még nem tekinthetők széles körben elfogadottnak és számos bizonytalanság fűződik hozzájuk.

A blokklánc-technológia egyik legnagyobb hátránya a magas energiafelhasználás, amelynek legfőbb oka a tranzakciók jóváhagyásához szükséges jelentős számítási kapacitás (Golosova & Romanovs, 2018). Niranjanamurthy, Nithya, & Jagannatha (2019) a blokklánc kihívásai közé sorolták továbbá a magas kezdeti költségeket, a bizonytalan szabályozási státuszt, a központosított adatbázisokhoz viszonyított alacsonyabb teljesítményt, kiberbiztonsági kérdéseket és integrációs kihívásokat.

A blokklánc alapú megoldások esetében fontos kiemelni az okosszerződések szerepét, amelyek jól alkalmazhatók többek között a cikkben tárgyalt felhasználók közötti kereskedési platformokon is. Az okosszerződések olyan futtatható programok, amelyek megváltoztatják a főkönyvet és automatikusan elindíthatók bizonyos feltételek teljesülése esetén – például ha az ügyletben részt vevő felek közötti megállapodás feltételei teljesülnek – (Swan, 2015). Az okosszerződések önérvényesíthetők, hamisításbiztosak és lehetővé teszik a szerződéskötési, a tranzakciós és végrehajtási költségek csökkentését (Singh et al., 2020).

A következőkben a felhasználók közötti finanszírozási és befektetési, valamint a felhasználók közötti kereskedési platformokat mutatom be, mint zöld pénzügyekkel kapcsolatos blokklánc alapú megoldások.

Felhasználók közötti finanszírozási és befektetési platformok

A blokklánc alapú megoldások a hagyományos közösségi finanszírozáshoz hasonlóan szintén lehetővé teszik, hogy a zöld projektek forrásait az ötletgazdák nagyszámú közreműködőtől teremtsék elő, azzal a fő különbséggel, hogy a tranzakciókat kriptovalutákkal vagy tokenekkel

hajtják végre (Dorfleitner & Braunn, 2019). A blokklánc alapú adománygyűjtési mechanizmusok tekintetében, az ICO kibocsátás (ICO - Initial Coin Offering, elsődleges token kibocsátás) egyre nagyobb jelentőséget kap a klímavédelmi célkitűzésekhez kapcsolódó projektek esetében is (Fuessler, 2018).

Az első ICO-t 2013 júliusában hajtotta végre a Mastercard, mely folyamán mintegy ötmillió dollár értékű bitcoint tudott a cég bevonni (Fisch, 2019). Az ICO során a vállalkozások tokenek kibocsátásával gyűjtenek tőkét, amely tokeneket a befektetők kriptovalutáért (pl. Bitcoin, Ethereum), vagy fiat valutáért vásárolhatják meg. A tokenek képviselhetnek például tulajdonjogokat, vagy biztosíthatják a befektetők számára az ötletgazda által előállított termékhez/szolgáltatáshoz való jövőbeni hozzáférést (Masiak et al., 2020). Az ICO-n keresztül történő forrásgyűjtésre példaként szolgálhat a zöld energiakereskedelemmel és projektfinanszírozással foglalkozó WePower¹ nevű vállalat, ahol a tokenek birtokosai többek között elsőbbségi hozzáférést élveznek az energiaaukciók során. Szintén hasonlóan gyűjtött forrást a Poseidon² blokklánc alapú karbonkereskedési platform, amely 2018-ban kezdődő háromkörös értékesítése során 36 milliárdnyi fix OCN token³ készletéből 50%-ot tett elérhetővé ICO keretében, egyenként 0,24 EUR értékben.

Amellett, hogy az ICO lehetőséget nyújt induló vállalatok számára a közvetítő felek nélküli forrásbevonásra és a projekteknek nem kell olyan szigorú előírásokat teljesíteniük, mint a hagyományos tőkebevonási lehetőségek esetében, fontos felhívni a figyelmet az esetleges kockázatokra. Az ICO-k kapcsán ugyanis nem ritka a csalás, amikor is a vállalat eltűnik egy adott pénzügyösszeg összegyűjtése után (Boulianne & Fortin, 2020). Fisch (2019) szerint az ilyen esetek mutatnak rá arra, hogy a szabályozóknak jobban kellene kontrollálniuk az ún. whitepaperek tartalmát és minőségét. Az elsődleges token kibocsátás során a whitepaperek többek között olyan információkat tartalmaznak, hogy mik az adott termék/szolgáltatás céljai, meddig fog tartani a kampány, mire lesz jogosult a befektető, milyen kriptovalutákat fogad el az ötletgazda stb. (Howell, Niessner & Yermack, 2020).

Felhasználók közötti kereskedési platformok

A következőkben a blokklánc alapú, felhasználók közötti kereskedési platformok két alkalmazási lehetőségét mutatom be a zöld finanszírozás vonatkozásában: a karbonkredit, valamint a megújulóenergia-kereskedelem.

Karbonkredit-kereskedés

A karbonkredit koncepciója azzal a felismeréssel együtt született meg, hogy világszinten egyre nyilvánvalóbbá vált, hogy a globális felmelegedés elleni küzdelem érdekében csökkenteni szükséges az üvegházhatású gázok kibocsátását (Wong et al., 2009). A karbonkredit-kereskedelem egy olyan adminisztratív megközelítés, amelyet gazdasági ösztönzők biztosítása révén a szennyezőanyag-kibocsátás visszaszorítására használnak (Agrawal & Tiwari, 2013). A karbonkredit olyan, egyfajta kompenzációs rendszerként

funkcionáló pénzügyi instrumentum, amely egy tonna szén-dioxid kibocsátásának felel meg, feljogosítva ezáltal a vásárlót egy tonna szén-dioxid kibocsátására (Kumar, 2013). A karbonkreditek olyan projekteket finanszíroznak, amelyek pozitív hatással vannak a környezetre, így azok blokklánc alapú, felhasználó és felhasználó közötti (P2P) kereskedési platformjai szintén a zöld finanszírozás mozgósítását szolgálják (Dorfleitner & Braunn, 2019). A karbonkredit-kereskedelemben három fő szereplőt különböztethetünk meg (4. táblázat).

sa mellett – három fő alapelv mentén lehet összefoglalni, amelyek a (1) dekarbonizáció, a (2) decentralizáció és (3) a digitalizáció (European Commission, 2015). Az energiapiacok jelenlegi szerkezete azonban nem teszi lehetővé a jövőképet elérését, mivel a kisebb szereplők piaci részvétele korlátozott, valamint az aktív fogyasztói részvétel ösztönzésére irányuló kezdeményezések eddig nem bizonyultak elegendőnek. Az utóbbi években egyes blokkláncfejlesztők olyan tranzakciós digitális platformokat hoztak létre, amelyek teljesen decentralizálhatók és lehetővé teszik a

4. táblázat

A karbonkredit-kereskedelem három fő szereplője

Szereplő	Leírás
Generátorok	A generátorok olyan szervezetek, amelyek karbonkreditek értékesítésével engedélyt kapnak a szén-dioxid-kibocsátás ellensúlyozására. A szén-dioxid-kibocsátás ellensúlyozása különféle módokon történhet pl. fák ültetésével, szélenergiák létesítésével, illetve egyéb, a környezetet javító tevékenységek elvégzésével. Generátorként működhet továbbá minden olyan szervezet, amelynek karbonkredit-többlet áll rendelkezésére.
Vevők	Olyan entitások, amelyek környezetre káros tevékenységük ellensúlyozása érdekében karbonkrediteket vásárolnak a generátoroktól.
Kibocsátók	Olyan entitások, amelyek ellenőrzik az egyes iparágak vagy szervezetek szén-dioxid-kibocsátását és minden évben meghatározzák a kibocsátás felsőhatárát, valamint egyben validálják és igazolják a generátorok szén-dioxid-kibocsátás kiegyenlítését.

Forrás: saját szerkesztés Patel et al. (2020) alapján

5. táblázat

Blokklánc alapú karbonkereskedési platformok

Platform	Weboldal	Blokklánc	Leírás
Nori	https://nori.co/	Ethereum	Online piactér olyan lakossági felhasználók, valamint vállalatok számára, akik szeretnék csökkenteni szénlábnymukat. A piactéren a felhasználók ún. NRT-t (Nori Carbon Removal Tonne) vásárolhatnak a platformot használó beszállítóktól.
Poseidon	https://poseidon.eco/	Stellar	A platform okosszerződések alkalmazásán keresztül teszi lehetővé felhasználói számára, hogy ellensúlyozzák megvásárolt termékeik szénlábnymóját OCN tokenek segítségével.

Forrás: saját szerkesztés

A karbonkredit-kereskedéssel kapcsolatban azonban kihívásként merül fel a kereskedéshez való hozzáférés nehézsége az egyéni felhasználók számára, valamint a kereskedési rendszerek transzparenciájának hiánya (Parag & Fawcett, 2014). Mindezen kihívásokra választ adhatnak a blokklánc alapú karbonkereskedési platformok. A tokenizálás révén a kibocsátások bármilyen eszközhöz hasonlóan könnyen kereskedhetővé válnak, ahol egy token reprezentálhat például egy karbonkreditet, amely cserébe megegyezik egységnyi mennyiségű üvegházhatású gázzal (Alam & Jain, 2020). A tokeneken keresztül a karbonkreditek közvetítők nélkül, alacsonyabb költségek mellett közvetlenül kereskedhetővé válnak a kibocsátó és a vevő között, a blokklánc pedig biztosítja a tranzakciók megváltoztathatatlanágát és a transzparenciát (Kim & Huh, 2020). Az 5. táblázatban bemutatok két blokklánc alapú karbonkereskedési platformot.

Megújulóenergia-kereskedés

A jövőbeli energiarendszerekkel szemben támasztott követelményeket – a fogyasztók egyre intenzívebb bevoná-

felhasználók közötti energiakereskedelmet (peer-to-peer energy trading) (Andoni et al., 2019).

A blokklánc alapú, felhasználók közötti kereskedési platformokkal leküzdhetővé válnak a kisebb szereplők piacralépési akadályai és lehetőség nyílik a termelő-fogyasztók (prosumer), valamint más kisüzemi energiatermelők energiapiaci részvételére. Az említett energiakereskedési platformokon a termelők átlátható, ellenőrizhető módon és alacsonyabb tranzakciós költségek mellett, közvetlenül értékesíthetik az általuk megtermelt energiát más fogyasztók számára (Marke, 2018). A megújuló energia kereskedhető eszközként való tokenizálása pedig tovább ösztönözheti a megújuló energiaforrásokba történő beruházásokat (Fuessler, 2018). A platformokon jól alkalmazhatók a blokklánc bemutatásáról szóló részben már említett okosszerződések, mivel e szerződések emberi interakció nélkül, szigorúan végrehajtják a kereskedési és fizetési szabályokat, melynek köszönhetően az energiakereskedelem biztonsága jelentősen megnő (Han et al., 2020).

A felhasználók közötti kereskedési platformokra példaként szolgálhat (6. táblázat) a WePower és a SunCont-

Blokklánc alapú megújulóenergia-kereskedési platformok

Platform	Weboldal	Blokklánc	Leírás
WePower	https://wepower.com/	Ethereum	A platform célja energiaszolgáltatók, vállalati ügyfelek, valamint energiatermelők összekötése egyszerű és közvetlen zöldenergia tranzakciók lebonyolítása érdekében.
SunContract	https://suncontract.org/	Ethereum	A SunContract olyan piaçteret biztosít, ahol a felhasználók közvetlenül az energiatermelőktől vásárolhatnak zöldenergiát SNC tokeneken keresztül.
Greeneum	https://www.greeneum.net/	Ethereum	Fenntartható energiakereskedelemre szolgáló decentralizált P2P piacér. A platform a kereskedés mellett mesterséges intelligencia alkalmazásával támogatja az energiatermeléssel kapcsolatos döntéshozatalt egy hatékonyabb energiahálózat kialakítása érdekében.

Forrás: saját szerkesztés

ract, ahol a fogyasztók által megvásárolt tokenek egy bizonyos mennyiségű energiát képviselnek, jogot biztosítva ezáltal a token tulajdonosának, hogy felhasználja az adott mennyiségű energiát. A WePower esetében a tokenek megvásárlásával a fogyasztók előre, piaci ár alatt vásárolhatják meg a termelők által jövőben megtermelendő energiát, mellyel a vevők felhasználhatják a megvásárolt energiamennyiséget, vagy tovább értékesíthetik a tokeneket a platformon (Dorfleitner & Braunn, 2019).

Összefoglalás

A klímavédelmi törekvésekhez kapcsolódóan napjainkban egyre nagyobb figyelmet kapnak az ún. zöld pénzügyek, amelyek elsődleges célja a fenntarthatósággal összefüggő célkitűzések, projektek finanszírozása. A zöld pénzügyek elterjedését, illetve a zöld projektek finanszírozását azonban számos tényező gátolhatja. Az egyre intenzívebb digitális transzformáció és az új technológiák nagymértékben támogatják a terület fejlődését. Jelen cikkben két fintech – zöld robottanácsadás, zöld közösségi finanszírozás – és két blokklánc alapú megoldást – felhasználók közötti finanszírozási és befektetési, valamint felhasználók közötti kereskedési platformok – tekintetem át, amelyek támogathatják a zöld finanszírozást, a pénzügyi forrásokhoz való hozzáférést, valamint azok hatékonyabb elosztását. A fintech és blokklánc alapú megoldások zöld finanszírozásban való alkalmazhatósága természetesen nem korlátozódik a cikkben tárgyalt példákra, azonban a vizsgált terület még korai szakaszában jár, melyből adódóan a szakirodalmi források száma is korlátozott. A következő két táblázatban összefoglaltam, hogy milyen problémákra adhatnak választ a bemutatott fintech (7. táblázat) és blokklánc-alapú megoldások (8. táblázat), milyen előnyökkel számolhatunk és milyen kihívások merülhetnek fel az alkalmazás során.

zás – és két blokklánc alapú megoldást – felhasználók közötti finanszírozási és befektetési, valamint felhasználók közötti kereskedési platformok – tekintetem át, amelyek támogathatják a zöld finanszírozást, a pénzügyi forrásokhoz való hozzáférést, valamint azok hatékonyabb elosztását. A fintech és blokklánc alapú megoldások zöld finanszírozásban való alkalmazhatósága természetesen nem korlátozódik a cikkben tárgyalt példákra, azonban a vizsgált terület még korai szakaszában jár, melyből adódóan a szakirodalmi források száma is korlátozott. A következő két táblázatban összefoglaltam, hogy milyen problémákra adhatnak választ a bemutatott fintech (7. táblázat) és blokklánc-alapú megoldások (8. táblázat), milyen előnyökkel számolhatunk és milyen kihívások merülhetnek fel az alkalmazás során.

A bemutatott fintech és blokklánc alapú megoldásokról összességében elmondható, hogy megkönnyítik a pénzügyi forrásokhoz való hozzáférést, bővíthetik a befektetői bázist – beleértve a kisbefektetőket és a magántőkét –, valamint új finanszírozási mechanizmusokat kínálhatnak a zöld projektek ötletgazdáinak számára.

Fintech megoldások jellemzői

	Milyen problémára adhat választ?	Előnyök	Kihívások
Zöld robottanácsadás	<ul style="list-style-type: none"> Zöld eszközosztályokba való korlátozott befektetési lehetőségek Finanszírozási forrásokhoz való korlátozott hozzáférés 	<ul style="list-style-type: none"> Azonnali rendelkezésre állás, gyorsaság Alacsonyabb díjak Befektetési torzítások mérséklése Zöld eszközosztályokba való befektetés lehetősége Könnyű elérhetőség valamennyi stakeholder/résztvevő számára 	<ul style="list-style-type: none"> Káros lehet abban az esetben, ha a befektető nem rendelkezik pénzügyi ismeretekkel Zöld termékekkel, befektetéssel kapcsolatos egységes definíciók, keretrendszerek hiánya Egységes szabályozás, jogi keretek hiánya
Zöld közösségi finanszírozás	<ul style="list-style-type: none"> Zöld projektek finanszírozásához szükséges pénzügyi forrás elérésének nehézsége (pl. hosszabb megtérülési idő miatt) 	<ul style="list-style-type: none"> Nagyobb befektetői bázis elérésének lehetősége Szorosabb kapcsolat a befektetők és ötletgazdák között Alacsonyabb fix és tranzakciós költségek Visszajelzés a termék/szolgáltatás piacképességével kapcsolatban Gyorsabb információáramlás, versenyintenzitásának növelése 	<ul style="list-style-type: none"> Zöld termékekkel, befektetéssel kapcsolatos egységes definíciók, keretrendszerek hiánya Egységes szabályozás, jogi keretek hiánya

Forrás: saját szerkesztés

Blokklánc alapú megoldások jellemzői

	Milyen problémára adhat választ?	Előnyök	Kihívások
Felhasználók közötti finanszírozási és befektetési platformok	<ul style="list-style-type: none"> • Pénzügyi forrásokhoz való hozzáférés nehézsége 	<ul style="list-style-type: none"> • Finanszírozáshoz való hozzáférés elősegítése • Tőkebevonási lehetőség nagy befektetői bázisból • Forráselosztás hatékonyságának növelése • Tranzakciók közvetítők nélküli végrehajtásának lehetősége • Tranzakciók transzparenciája a blokklánc technológiának köszönhetően • Kevésbé szigorú előírások a hagyományos tőkebevonási lehetőségekhez képest 	<ul style="list-style-type: none"> • Visszaélések, csalások kockázata • Whitepaperek tartalmának és minőségének nem elegendő szabályozottsága • Zöld termékekkel, befektetéssel kapcsolatos egységes definíciók, keretrendszerek hiánya • Egységes szabályozás, jogi keretek hiánya
Karbonkredit-kereskedés	<ul style="list-style-type: none"> • Karbonkredit-kereskedéshez való nehéz hozzáférhetőség • Kereskedési rendszerek transzparenciájának hiánya 	<ul style="list-style-type: none"> • Kereskedés tokenizálás révén • Közvetítők nélküli, alacsonyabb költségek melletti kereskedés • Tranzakciók megváltozhatatlansága, transzparencia 	<ul style="list-style-type: none"> • Zöld termékekkel, befektetéssel kapcsolatos egységes definíciók, keretrendszerek hiánya • Egységes szabályozás, jogi keretek hiánya
Megújulóenergia-kereskedés	<ul style="list-style-type: none"> • Kisebb szereplők korlátozott piaci részvétele, magas belépési akadályok • Aktív fogyasztói részvétellel hiánya 	<ul style="list-style-type: none"> • Kisebb szereplők piacra lépési akadályainak mérséklése • Megújuló energia kereskedhető eszközként való tokenizálása • Energia értékesítése átlátható, ellenőrizhető, decentralizált módon • Alacsonyabb tranzakciós költségek • Energiakereskedelem biztonságának növelése okosszerződés alkalmazásán keresztül • Megvásárolt tokenek tovább értékesítésének lehetősége 	

Forrás: saját szerkesztés

Az ismertetett alkalmazások a zöld pénzügyek elterjedését gátló tényezők közül főként a pénzügyi akadályok mérséklésében nyújthatnak segítséget. A zöld közösségi finanszírozáson és a felhasználók közötti finanszírozási és befektetési platformokon keresztül a projektek ötletgazdái nagyszámú hozzájárulótól, közvetítők nélkül gyűjthetnek pénzügyi forrást, ezáltal csökkentve a kezdeti finanszírozási nehézségeket. A cikkben tárgyalt megoldások – azokon belül is főként a blokklánc-technológiát alkalmazó platformok – hozzájárulhatnak a transzparencia és az elszámoltathatóság növeléséhez, csökkentve ezáltal a zöldrefestés kockázatát, amely összességében pedig a befektetői kedv élnküléséhez vezethet.

Látható tehát, hogy a technológiaalapú megoldások jelentős mértékben elősegíthetik a zöld pénzügyi források mobilizálását, az információs aszimmetria csökkentését és a befektetői kedv előmozdítását. Az egységes keretrendszerek és definíciók hiánya azonban alapvetően megnehezíti annak megítélését, hogy az egyes zöld pénzügyi termékek és projektek valóban zöldnek tekinthetőek-e. Szintén kihívásként merülhet fel az ismertetett megoldások egységes jogi szabályozásának hiánya, amely egyes esetekben akár visszaélésekre is lehetőséget adhat.

Jegyzet

- ¹ <https://wepower.com/>
- ² <https://poseidon.eco>
- ³ Az OCN a Poseidon saját tokenje, amellyel a platform felhasználói ellenőrizhetik vállalkozásaik, valamint mindennapjaik éghajlati hatásait.

Felhasznált irodalom

- Agrawal, A. K., Catalini, C. & Goldfarb, A. (2014). Some Simple Economics of Crowdfunding. *Innovation Policy & the Economy*, 14, 63–97. <https://doi.org/10.3386/w19133>
- Agrawal, S. & Tiwari, G. N. (2013). Overall energy, exergy and carbon credit analysis by different type of hybrid photovoltaic thermal air collectors. *Energy Conversion & Management*, 65, 628–636. <https://doi.org/10.1016/j.enconman.2012.09.020>
- Alam, M. A. & Jain, S. (2020). Blockchain Implementation Using Smart Grid-Based Smart City. In Krishnan, S. et al. (eds.), *Handbook of Research on Blockchain Technology* (pp. 133-169). New York: Academic Press. <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-819816-2.00006-X>
- Andoni, M., Robu, V., Flynn, D., Abram, S., Geach, D., Jenkins, D. P., McCallum, P., & Peacock, A. (2019).

- Blockchain technology in the energy sector: A systematic review of challenges and opportunities. *Renewable & Sustainable Energy Reviews*, 100(November), 143–174.
<https://doi.org/10.1016/j.rser.2018.10.014>
- Andreeva, O., Vovchenko, N. G., Ivanova, O. B., & Kostoglodova, E. D. (2018). Green finance: Trends and financial regulation prospects. In Grima, S. & Thalassinos, E. (eds.), *Contemporary Issues in Business & Financial Management in Eastern Europe* (pp. 9–18). London: Emerald.
<https://doi.org/10.1108/S1569-375920180000100003>
- Azhgaliyeva, D., Kapoor, A. & Liu, Y. (2020). Green bonds for financing renewable energy and energy efficiency in South-East Asia: a review of policies. *Journal of Sustainable Finance & Investment*, 10(2), 113–140.
<https://doi.org/10.1080/20430795.2019.1704160>
- Banga, J. (2019). The green bond market: a potential source of climate finance for developing countries. *Journal of Sustainable Finance & Investment*, 9(1), 17–32.
<https://doi.org/10.1080/20430795.2018.1498617>
- Bank for International Settlements (2018). *Implications of fintech developments for banks & bank supervisors*. Basel: Bank for International Settlements.
<https://www.bis.org/bcbs/publ/d415.pdf>
- Bergset, L. (2018). Green start-up finance – where do particular challenges lie? *International Journal of Entrepreneurial Behaviour & Research*, 24(2), 451–575.
<https://doi.org/10.1108/IJEBR-11-2015-0260>
- Berrou, R., Ciampoli, N. & Marina, V. (2019). Defining Green Finance: Existing Standards & Main Challenges. In Migliorelli, M. & Dessertine, P. (eds.), *The rise of green finance in Europe: Opportunities & Challenges for Issuers, Investors & Marketplaces* (pp. 31-52). Rome: Palgrave Macmillan.
https://doi.org/10.1007/978-3-030-22510-0_2
- Boulianne, E. & Fortin, M. (2020). Risks & Benefits of Initial Coin Offerings: Evidence from Impact Finance, a Regulated ICO. *Accounting Perspectives*, 19(4), 413–437.
<https://doi.org/10.1111/1911-3838.12243>
- Brocke, J., Simons, A., Niehaves, B., Riemer, K., Plattfaut, R., & Cleven, A. (2009). Reconstructing the Giant: On the Importance of Rigour in Documenting the Literature Search Process. In *17th European Conference on Information Systems*, 9, 2206–2217.
<https://doi.org/10.1108/09600031211269721>
- Butticé, V., Colombo, M. G., Fumagalli, E., & Orsenigo, C. (2019). Green oriented crowdfunding campaigns: Their characteristics & diffusion in different institutional settings. *Technological Forecasting & Social Change*, 141(April), 85–97.
<https://doi.org/10.1016/j.techfore.2018.07.047>
- Cen, T. & He, R. (2018). Fintech, Green Finance and Sustainable Development. *Advances in Social Science, Education & Humanities Research*, 291, 222–225.
<https://www.atlantis-press.com/article/55910785.pdf>
- Chowdhury, T. U., Datta, R. & Mohajan, H. K. (2013). Green Finance is Essential for Economic Development and Sustainability. *International Journal of Research in Commerce, Economics & Management*, 3(10), 104–108. https://www.researchgate.net/publication/258220478_Green_finance_is_essential_for_economic_development_and_sustainability
- Cox, J. & Nguyen, T. (2018). Does the crowd mean business? An analysis of rewards-based crowdfunding as a source of finance for start-ups and small businesses. *Journal of Small Business & Enterprise Development*, 25(1), 147–162.
<https://doi.org/10.1108/JSBED-05-2017-0165>
- D’Acunto, F., Prabhala, N. & Rossi, A. G. (2019). The Promises & Pitfalls of Robo-Advising. *Review of Financial Studies*, 32(5), 1983–2020.
<https://doi.org/10.1093/rfs/hhz014>
- Dorfleitner, G., Hornuf, L., Schmitt, M., & Weber, M. (2017). *FinTech in Germany*. Cham: Springer International Publishing.
<https://doi.org/10.1007/978-3-319-54666-7>
- Dorfleitner, G. & Braunn, D. (2019). Fintech, Digitalization & Blockchain: Possible Applications for Green Finance. In Migliorelli, M. & Dessertine, P. (eds.), *The Rise of Green Finance in Europe: Opportunities & Challenges for Issuers, Investors & Marketplaces* (pp. 207-238). Rome: Palgrave Macmillan.
- Ellman, M. & Hurkens, S. (2019). Optimal Crowdfunding Design. *Journal of Economic Theory*, (184), 104939.
<https://doi.org/10.1016/j.jet.2019.104939>
- European Commission (2015). *A Framework Strategy for a Resilient Energy Union with a Forward-Looking Climate Change Policy*. Brussels: European Commission. <https://www.eea.europa.eu/policy-documents/com-2015-80-final>
- European Commission (2018). *Final report of the High-Level Expert Group on sustainable finance*. Brussels: European Commission. https://ec.europa.eu/info/files/180131-sustainable-finance-final-report_en
- Fatemi, A. M. & Fooladi, I. J. (2013). Sustainable finance: A new paradigm. *Global Finance Journal*, 24(2), 101–113.
<https://doi.org/10.1016/j.gfj.2013.07.006>
- Fein, M. L. (2015). Robo-Advisors: A Closer Look. *SSRN Electronic Journal*, (September), 1–31.
<https://doi.org/10.2139/ssrn.2658701>
- Fisch, C. (2019). Initial coin offerings (ICOs) to finance new ventures. *Journal of Business Venturing*, 34(1), 1–22.
<https://doi.org/10.1016/j.jbusvent.2018.09.007>
- Fuessler, J. (2018). *Navigating Blockchain & Climate Action*. Retrieved from https://www.goldstandard.org/sites/default/files/documents/cli_report_dec18.pdf
- Golosova, J. & Romanovs, A. (2018). The advantages & disadvantages of the blockchain technology. In *IEEE 6th Workshop on Advances in Information, Electronic & Electrical Engineering (AIEEE)* (pp. 1-6). IEEE
- Hafner, S., Jones, A., Anger-Kraavi, A., & Pohl, J. (2020). Closing the green finance gap – A systems perspective. *Environmental Innovation & Societal Transitions*, 34(July), 26–60.
<https://doi.org/10.1016/j.eist.2019.11.007>

- Hafner, S., James, O. & Jones, A. (2019). A scoping review of barriers to investment in climate change solutions. *Sustainability*, 11(11), 1–29. <https://doi.org/10.3390/su11113201>
- Hall, S., Foxon, T. J. & Bolton, R. (2017). Investing in low-carbon transitions: energy finance as an adaptive market. *Climate Policy*, 17(3), 280–298. <https://doi.org/10.1080/14693062.2015.1094731>
- Han, D., Zhang, C., Ping, J., & Yan, Z. (2020). Smart contract architecture for decentralized energy trading & management based on blockchains. *Energy*, (199), 117417. <https://doi.org/10.1016/j.energy.2020.117417>
- He, L., Liu, R., Zhong, Z., Wang, D., & Xia, Y. (2019). Can green financial development promote renewable energy investment efficiency? A consideration of bank credit. *Renewable Energy*, (143), 974–984. <https://doi.org/10.1016/j.renene.2019.05.059>
- Hochschild, F. (2019). The Secretary-General's strategy on new technologies. *UN Chronicle*, 55(4), 6–8. <https://doi.org/10.18356/f9699d05-en>
- Horváth, D. (2020). A Fintech-jelenség hagyományos kereskedelmi bankokra gyakorolt hatásának vizsgálata. *Vezetéstudomány*, 51(9), 16–29. <https://doi.org/10.14267/VEZTUD.2020.09.02>
- Howell, S. T., Niessner, M. & Yermack, D. (2020). Initial coin offerings: Financing growth with cryptocurrency token sales. *Review of Financial Studies*, 33(9), 3925–3974. <https://doi.org/10.1093/rfs/hhz131>
- International Development Finance Club (2013). *Mapping of green finance delivered by IDFC members in 2012*. <https://www.cbd.int/financial/publicsector/idfc-greenfinance-2013.pdf>
- Islam, M. A., Yousuf, S., Hossain, K. F., & Islam, M R. (2014). Green financing in Bangladesh: Challenges & opportunities – A descriptive approach. *International Journal of Green Economics*, 8(1), 74–91. <https://doi.org/10.1504/IJGE.2014.064469>
- Ivanovic-Munitlak, O., Zubovic, J. & Mitic, P. (2017). Relationship between sustainable development & green economy: Emphasis on green finance & banking. *Economics of Agriculture*, 64(4), 1476–1482. <https://doi.org/10.5937/ekoPolj1704467M>
- Johnson, C. (2020). The measurement of environmental, social & governance (ESG) & sustainable investment: Developing a sustainable new world for financial services. *Journal of Securities Operations & Custody*, 12(4), 336–356. http://www.gsi-alliance.org/wp-content/uploads/2020/03_joo-oromos.pdf
- Joó, I. & Ormos, M. (2011). Diszpozíciós hatás a magyar tőkepiacon. *Közgazdasági Szemle*, 58(Szeptember), 743–758. http://epa.niif.hu/00000/00017/00184/pdf/03_joo-oromos.pdf
- Karvalics, L. Z. & Nagy, G. D. (2017). Blokklánc és társadalmi makroevolúció. *Innovációs Társadalom*, 17(3), 7–38. <https://doi.org/10.22503/inftars.XVII.2017.3.1>
- Kim, S. K. & Huh, J. H. (2020). Blockchain of carbon trading for UN sustainable development goals. *Sustainability*, 12(10), 1–32. <https://doi.org/10.3390/SU12104021>
- Kumar, S. (2013). Thermal-economic analysis of a hybrid photovoltaic thermal (PVT) active solar distillation system: Role of carbon credit. *Urban Climate*, (5), 112–124. <https://doi.org/10.1016/j.uclim.2013.07.001>
- Kuti, M. & Madarász, G. (2014). A közösségi finanszírozás. *Pénzügyi Szemle*, 59(3), 374–385. https://netmib.pte.hu/sites/netmib.pte.hu/files/Kuti-Madar%C3%A1sz_A%20k%C3%B6z%C3%B6ss%C3%A9gi%20finansz%C3%ADroz%C3%A1s_0.pdf
- Laidroo, L., Koroleva, E., Kliber, A., Rupeik, R., & Grigaliuniene, A. Z. (2021). Business models of FinTechs – Difference in similarity? *Electronic Commerce Research & Applications*, 46(December), 101034. <https://doi.org/10.1016/j.elerap.2021.101034>
- Liberati, A., Altman, D. G., Tetzlaff, J., Mulrow, C., Gøtzsche, P. C., Ioannidis, J. P. A., Clarke, M., Devereaux, P. J., Kleijnen, J., & Mohe, D. (2009). The PRISMA statement for reporting systematic reviews & meta-analyses of studies that evaluate healthcare interventions: explanation & elaboration. *BMJ*, 339. <https://doi.org/10.1136/bmj.b2700>
- Liebman, A., Reynolds, A., Robertson, D., Nolan, S., Argyriou, M., & Sargent, B. (2019). Green Finance in Indonesia: Barriers & Solutions. In Sachs, J. et al. (eds.), *Handbook of Green Finance* (pp. 557-586). Singapore: Springer Singapore. <https://doi.org/10.1007/978-981-13-0227-5>
- Lindenberg, N. (2014). *Definition of green finance*. https://web.archive.org/web/20180721183829id_/https://www.die-gdi.de/uploads/media/Lindenberg_Definition_green_finance.pdf
- Magyar Nemzeti Bank (2019). *Zöld Pénzügyek Magyarországon – Konzultációs dokumentum*. Budapest: MNB. <https://www.mnb.hu/letoltes/zold-penzugyek-konzultacios-dokumentum.pdf>
- Málovics, G. (2011). *A vállalati fenntarthatóság értelmezéséről*. Szeged: JATEPress.
- Marke, A. (2018). Blockchain for Smarter Renewable Energy Deployment. In Marke, A. (ed.), *Transforming Climate Finance & Green Investment with Blockchains* (pp. 63-64). New York: Academic Press. <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-814447-3.00042-2>
- Masiak, C., Block, J. H., Masiak, T., Neuenkirch, M., & Pielen, K. N. (2020). Initial coin offerings (ICOs): market cycles and relationship with bitcoin and ether. *Small Business Economics*, 55(4), 1113–1130. <https://doi.org/10.1007/s11187-019-00176-3>
- Mengist, W., Soromessa, T. & Legese, G. (2020). Method for conducting systematic literature review and meta-analysis for environmental science research. *MethodsX*, 7, 100777. <https://doi.org/10.1016/j.mex.2019.100777>
- Mohd, S. & Kaushal, V. K. (2018). Green finance: A step towards sustainable development. *Journal of Finance & Accounting*, 5(1), 59–74. <https://doi.org/10.17492/mudra.v5i01.13036>

- Mollick, E. (2014). The dynamics of crowdfunding: An exploratory study. *Journal of Business Venturing*, 29(1), 1–16. <https://doi.org/10.1016/j.jbusvent.2013.06.005>
- Mora, C., Rollins, R. L., Taladay, K., Kantar, M. B., Chock, M. K., Shimada, M., & Franklin, E. C. (2018). Bitcoin emissions alone could push global warming above 2°C. *Nature Climate Change*, 8(11), 931–933. <https://doi.org/10.1038/s41558-018-0321-8>
- Nassiry, D. (2018). *The role of fintech in unlocking green finance: Policy insights for developing countries*. 883. Tokyo. <https://www.econstor.eu/bitstream/10419/190304/1/adbi-wp883.pdf>
- Németh-Durkó, E. (2019). *Környezet és pénzügyek*. Budapest: Műhelytanulmány (working paper). Budapesti Corvinus Egyetem Befektetések és Vállalati Pénzügy Tanszék. http://unipub.lib.uni-corvinus.hu/4294/1/NDE_kornyezet_es_penzugyek.pdf
- Neves, L. P. & Prata, G. A. (2018). *Blockchain Contributions for the Climate Finance*. https://www.kas.de/c/document_library/get_file?uuid=ea6109a2-7677-9bfa-d4d0-6cbac35ebcc7&groupId=252038
- Niranjanamurthy, M., Nithya, B. N. & Jagannatha, S. (2019). Analysis of Blockchain technology: pros, cons & SWOT. *Cluster Computing*, 22(2), 14743–14757. <https://doi.org/10.1007/s10586-018-2387-5>
- Noh, H. J. (2012). *Green finance*. Seoul: Park Young Sa.
- Noh, H. J. (2019). Financial Strategies to Accelerate Green Growth. In Sachs, J. et al. (eds.), *Handbook of Green Finance* (pp. 37–61). Singapore: Springer. <https://doi.org/10.1007/978-981-13-0227-5>
- Parag, Y. & Fawcett, T. (2014). Personal carbon trading: a review of research evidence & real-world experience of a radical idea. *Energy & Emission Control Technologies*, p. 23. <https://doi.org/10.2147/eect.s56173>
- Patel, D., Britto, B., Sharma, S., Gaikwad, K., Dusing, Y., & Gupta, M. (2020). Carbon Credits on Blockchain. In *International Conference on Innovative Trends in Information Technology, ICITIIT 2020* (pp. 1–5). <https://doi.org/10.1109/ICITIIT49094.2020.9071536>
- Peimani, H. (2019). Financial Barriers to Development of Renewable & Green Energy Projects in Asia. In Sachs, J. et al. (eds.), *Handbook of Green Finance* (pp. 15–43). Singapore: Springer Singapore. <https://doi.org/10.1007/978-981-10-8710-3>
- Pierrakis, Y. & Collins, L. (2013). *Banking on Each Other. Peer-to-peer Lending to Business: Evidence From Funding Circle*. London: Nesta. https://www.researchgate.net/publication/299274461_Banking_on_each_other_peer-to-peer_lending_to_business_evidence_from_funding_circle
- Puschmann, T., Hoffmann, C. H. & Khmarskyi, V. (2020). How green fintech can alleviate the impact of climate change – The case of Switzerland. *Sustainability*, 12(24), 1–28. <https://doi.org/10.3390/su122410691>
- Raberto, M., Ozel, B., Ponta, L., & Teglio, A. (2019). From financial instability to green finance: the role of banking and credit market regulation in the Eurace model. *Journal of Evolutionary Economics*, 29(1), 429–465. <https://doi.org/10.1007/s00191-018-0568-2>
- Rakic, S. & Mitic, P. (2012). Green Banking – Green Financial Products with Special Emphasis on Retail Banking Products. In *CCEDEP – 2nd Climate Change, Economic Development, Environmental and People Conference* (pp. 54–60). Presov. https://www.researchgate.net/publication/262635208_Green_Banking_-_Green_Financial_Products_with_Special_Emphasis_on_Retail_Banking_Products
- Rashid, H. U. & Uddin, M. M. (2018). Green financing for sustainability: Analysing the trends with challenges & prospects in the context of Bangladesh. *International Journal of Green Economics*, 12(3–4), 192–208. <https://doi.org/10.1504/IJGE.2018.097876>
- Richards, G., Noble, B. & Belcher, K. (2012). Barriers to renewable energy development: A case study of large-scale wind energy in Saskatchewan, Canada. *Energy Policy*, (42), 691–698. <https://doi.org/10.1016/j.enpol.2011.12.049>
- Sachs, J. D., Thye, W. W., Yoshino, N., & Taghizadeh-Hesary, F. (2019). *Why is green finance important?* 917. Tokyo: ADBI. <https://www.think-asia.org/bitstream/handle/11540/9621/adbi-wp917.pdf?sequence=1>
- Salampasis, D. & Mention, A.-L. (2017). FinTech: Harnessing Innovation for Financial Inclusion. In *Handbook of Blockchain, Digital Finance, & Inclusion* (pp. 451–461).
- Schäfer, H. (2018). Germany: The “greenhorn” in the green finance revolution. *Environment*, 60(1), 19–27. <https://doi.org/10.1080/00139157.2018.1397472>
- Schulz, K. & Feist, M. (2021). Leveraging blockchain technology for innovative climate finance under the Green Climate Fund. *Earth System Governance*, 7, 100084. <https://doi.org/10.1016/j.esg.2020.100084>
- Singh, A., Parizi, R. M., Qi, Z., Kim-Kwang Raymond, C., & Dehghantanha, A. (2020). Blockchain smart contracts formalization: Approaches & challenges to address vulnerabilities. *Computers & Security*, (88), 101654. <https://doi.org/10.1016/j.cose.2019.101654>
- Susanne, C., Barberis, J. & Telfer, J. (2016). *The FINTECH Book: The Financial Technology Handbook for Investors, Entrepreneurs & Visionaries*. Chichester: Wiley.
- Swan, M. (2015). *Blockchain: Blueprint for a New Economy*. London: O’Reilly Media.
- Szepesi, N. J. (2020). Válságálló-e a fenntartható befektetés? ESG-részvényportfóliók válságidőszaki teljesítményének vizsgálata. *Gazdaság és Pénzügy*, 7(4), 500–520. <https://doi.org/10.33926/gp.2020.4.8>
- Taghizadeh-Hesary, F. & Yoshino, N. (2019). The way to induce private participation in green finance & investment. *Finance Research Letters*, 31(January), 98–103. <https://doi.org/10.1016/j.frl.2019.04.016>
- Taghizadeh-Hesary, F. & Yoshino, N. (2020). Sustainable solutions for green financing and investment in renewable energy projects. *Energies*, 13(4), 1–18. <https://doi.org/10.3390/en13040788>

- Tan, G. K. S. (2020). Robo-advisors & the financialization of lay investors. *Geoforum*, (117), 46–60.
<https://doi.org/10.1016/j.geoforum.2020.09.004>
- Tao, R., Su, C. W., Xiao, Y., Dai, K., & Khalid, F. (2020). Robo advisors, algorithmic trading & investment management: Wonders of fourth industrial revolution in financial markets. *Technological Forecasting & Social Change*, (163), 120421.
<https://doi.org/10.1016/j.techfore.2020.120421>
- Tolliver, C., Keeley, A. R. & Managi, S. (2020). Drivers of green bond market growth: The importance of Nationally Determined Contributions to the Paris Agreement & implications for sustainability. *Journal of Cleaner Production*, (244), 1–15.
<https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2019.118643>
- Uhl, M. W. & Rohner, P. (2018). Robo-Advisors versus Traditional Investment Advisors: An Unequal Game. *The Journal of Wealth Management*, 21(Summer), 44–50.
<https://doi.org/10.3905/jwm.2018.21.1.044>
- Volz, U. (2018). *Fostering green finance for sustainable development in Asia*. 814. Tokyo.
- de Vries, A. (2018). Bitcoin's Growing Energy Problem. *Joule*, 2(5), 801–805.
<https://doi.org/10.1016/j.joule.2018.04.016>
- Wang, Y. & Zhi, Q. (2016). The Role of Green Finance in Environmental Protection: Two Aspects of Market Mechanism & Policies. *Energy Procedia*, (104), 311–316.
<https://doi.org/10.1016/j.egypro.2016.12.053>
- Webster, J. & Watson, R. T. (2002). Analyzing the Past to Prepare for the Future: Writing a Literature Review. *MIS Quarterly*, 26(2), xiii–xxiii.
<https://doi.org/10.1.1.104.6570>
- Willfort, R., Weber, C. & Gajda, O. (2016). The Crowdfunding Ecosystem: Benefits & Examples of Crowdfunding Initiatives. In *Open Tourism. Open Innovation, Crowdsourcing & Co-Creation Challenging the Tourism Industry* (pp. 405-412). Berlin, Heidelberg: Springer.
- Wong, B. T., Show, K. Y., Lee, D. J., & Lai, J. Y. (2009). Carbon balance of anaerobic granulation process: Carbon credit. *Bioresource Technology*, 100(5), 1734–1739.
<https://doi.org/10.1016/j.biortech.2008.09.045>
- Xiao, Y. & Watson, M. (2019). Guidance on Conducting a Systematic Literature Review. *Journal of Planning Education & Research*, 39(1), 93–112.
<https://doi.org/10.1177/0739456X17723971>
- Zamfiroiu, T. P. & Pinzaru, F. (2021). Advancing Strategic Management through Sustainable Finance. *Management Dynamics in the Knowledge Economy*, 9(2), 279–291.
<https://doi.org/10.2478/mdke-2021-0019>
- Ziolo, M., Iwona, B. & Katarzyna, C. (2021). The role of sustainable finance in achieving sustainable development goals: Does it work? *Technological & Economic Development of Economy*, 27(1), 45–70.
<https://doi.org/10.3846/tede.2020.13863>