

Kiss Boglárka¹

Egy feltételezett karbonársokk szektorális hatásának vizsgálata a pénzügyi mutatók tükrében

ÖSSZEFOGLALÁS

A klímasemlegességre törekvő gazdasági átálláshoz elengedhetetlen a fosszilis energiaforrások visszaszorítása és megújuló energiaforrások alkalmazása. A karbonadó bevezetése segíthet a szennyezés csökkentésében, ugyanakkor hatással van a vállalatok hiteltörlesztési képességére, így a banki hitelportfóliók minőségére is. A kutatás célja annak vizsgálata, hogy a karbonadó hogyan befolyásolja a különböző iparágakban működő nem-pénzügyi vállalatok likviditási és adósságszolgálati mutatóit, illetve hitelképességüket. A kutatás során 92 ezer hazai vállalat pénzügyi mutatóit elemeztük, amelyek a legnagyobb bankoknál rendelkeztek hitellel 2023 harmadik negyedévében. A kutatás eredményei szerint a karbonadó nem okoz jelentős negatív elmozdulást a pénzügyi mutatókban, azonban az alacsony forgóeszköz-állománnyal rendelkező iparágak, mint az építőipar és mezőgazdaság nagyobb mértékben érzékelhetik a karbonadó hatásait. A kutatás azt mutatja, hogy az adó differenciálása előnyös lehet a rugalmatlan iparágak számára.

Kulcsszavak: bankrendszer, karbon adó, karbonár sokk, klímakockázat

Keywords: banking system, carbon tax, carbon price shock, climate risk

JEL-kódok: H23, G21, Q54

BEVEZETÉS

Kutatási kérdés és bevezetés

A párizsi éghajlatvédelmi egyezmény értelmében a következő évtizedekben a gazdaságok üvegházhatású gázkibocsátását jelentős mértékben csökkenteni kell és 2050-re meg kell valósítani az ún. klímasemlegességet. A *klímasemleges gazdaság* azt jelenti, hogy a piaci szereplők által kibocsátott károsanyagot teljes mértékben semlegesítik a klímavédelmet támogató intézkedések, illetve beruházások révén. Ennek megvalósítása magában foglalja a fosszilis energiaforrások (szén, földgáz, olaj stb.) visszaszorítását, illetve kiváltását megújuló energiaforrásokkal (pl. nap-, szél-, vízenergia). Vagyis az átállás kulcselemei az alacsony szén-dioxid kibocsátású technológia megoldások fejlesztése, az innováció, amely egyúttal szükségessé teszi a megfelelő jogi és kormányzati keretek kiépítését. Mindez feltételezi a nemzetközi együttműködést, hiszen az egyéni, nemzeti szintű megoldások nem vezetnek eredményre.

A környezetszennyezésből fakadó problémák internalizálásának egyik lehetséges megoldása a *karbonadó* bevezetése. Metcalf (2009) alapján a karbonadó, olyan adó, amelyet a szén-dioxid

és más üvegházhatású gázok kibocsátására vetnek ki a szennyezés csökkentése céljából, annak érdekében, hogy lassítsák az éghajlatváltozást. A karbonadó bevezetése nagymértékben befolyásolja a vállalatok, mint banki hiteladósok hiteltörlesztési képességét, vagyis a banki hitelportfóliók minőségét.

Cikkünkben azt vizsgáljuk, hogy a különböző mértékű karbonadó, feltételezve, hogy az adó minden iparágra egységesen vonatkozik, befolyásolja-e a nem-pénzügyi vállalatok likviditási és adósságszolgálati mutatóit és ezzel közvetve hitelképességüket. Az elemzésbe bevont iparági kitétségek mértékének figyelembevétele, szintén új szemléletet hoz. Az adóhatások ugyanis nem egyértelműek minden szektor esetében, és az iparági jellemzők figyelembevétele más eredményeket hozhat. Az elemzés közel 92 ezer hazai nem-pénzügyi vállalatot ölel fel, amelyek a hazai legnagyobb mérlegfőösszegű bankoknál rendelkeztek hitellel 2023. harmadik negyedévének végén. A karbonadó hatás mellett vizsgáljuk szektorokat tekintve az ÜHG és CO₂ kibocsátás és a szektorok pénzügyi mutatók változása közötti kapcsolat is.

A kutatás eredménye, hogy még egy jelentősebb mértékű karbonadó sem okoz számottevő negatív elmozdulást a vizsgált pénzügyi mutatókban, így várhatóan a banki portfólió minőségében sem. Ennek egyik oka lehet, hogy a vizsgált hazai nagybankok portfóliójában alacsony a szén-dioxid-intenzív iparágakkal szembeni kitétség. A kutatás fontos megállapítása, hogy egy minden ágazatot egyforma mértékben érintő szén-dioxid adó esetén az alacsony forgóeszköz-állománnyal rendelkező iparágak mutatói romlanak nagyobb mértékben, ők azok, akik komolyabb pénzügyi nehézséggel szembesülnének az adó bevezetése esetén. Így az adó differenciálásának hiánya szükségessé teheti kompenzációs mechanizmusok kidolgozását a kevésbé rugalmas iparágak támogatása érdekében.

A cikk e rövid bevezetést követően szakirodalmi összeggel folytatódik. Bemutatjuk a klíma kockázatok fogalmát, a karbonadó alkalmazásának célját és hatásait. Ezután a klímakockázat és banki kockázatkezelés kapcsolatát elemző irodalmat foglalkoztatjuk össze. Az elemzés során használt adatok és módszertan bemutatását az eredmények ismertetése követi. Végül az eredmények tükrében megfogalmazzuk a legfontosabb következtetéseket és javaslatokat.

IRODALMI ÖSSZEFOGLALÓ

ECB (2024) az éghajlatváltozást olyan kockázatként azonosítja, amely negatív hatást gyakorol a makromutatókra, mint az inflációra és a gazdasági növekedésre, emellett hatással van a pénzügyi stabilitásra és a monetáris transzmisszió hatékonyságára. Cserényi et al. (2022) szerint, a klímakockázat azokat a

¹ Modell validátor, OTP Bank Nyrt, Hitelkockázat Módszertani Főosztály, E-mail: kissboglarka@student.elte.hu,

kockázatokat jelenti, melyek az éghajlatváltozás hatására érintik a vállalkozások pénzügyi teljesítményét.

Az éghajlati kockázatok – szabályozói megközelítésben – két nagy csoportba sorolhatók: fizikai és átállási kockázatok. A *fizikai kockázatok* egyrészt konkrét eseményekből fakadnak, mint a viharok, áradások és erdőtűzek, melyek károkat okoznak a vállalatok tárgyi eszközeiben, másrészt az éghajlat hosszabb távú változásaiból. Az *átállási kockázatok* azok a kockázatok, amelyek a klímasemleges gazdaságra való átállásból erednek. Az átállási kockázatok közé tartoznak a politikai/szabályozási (pl. karbonadó), jogi (kártérítési kötelezettségek), technológiai (új technológiák térnyerése), piaci (üzleti partnerek elpártolása) és reputációs kockázatok (munkavállalók és befektetők elfordulása).

A karbonadó bevezetése a klímaváltozás megállításának egyik leghatékonyabb eszköze, amely a szennyezőket pénzügyi ösztönzőkkel arra kényszeríti, hogy csökkentsék káros kibocsátásaikat. A karbonadó bevezetésének gondolata első ízben a 70-es években merült fel. Martin et al. (2014) és Baranzini et al. (2017) a karbonadó előnyei között említik, hogy az ösztönzi a technológiai fejlődést, jótékonyan hat az *innovációra*, ezáltal előmozdítja a karbonintenzív iparágak visszaszorulását. Li et al. (2018) az adó levegő tisztaságára, ezen keresztül az egészségre gyakorolt pozitív hatásait nevezte meg a legnagyobb előnyként. Timilsina (2022) az előnyök között említi, hogy az adó minden érdekeltre – beleértve a termelőket, a fogyasztókat és a kormányzatot is – ösztönzőleg hat. Carl és Fedor (2016) globális elemzése rámutatott, hogy a karbonadó kiszámíthatóbb államháztartási bevételt biztosít a kereskedési kvótákhoz képest, miközben hatékonyan ösztönzi a kibocsátáscsökkentést. Baranzini és Carattini (2017), Jorgenson et al. (2018) és Ross (2018) pedig a karbonadóból származó államháztartási bevételek újraelosztásának jelentőségére hívják fel a figyelmet. Ha azt környezeti célokra vagy társadalmi problémák megoldására fordítják, az adó támogatottsága és így hatékonysága is növelhető.

Mindezek a kutatások azt támasztják alá, hogy a karbonadó bevezetésének számos előnye van: csökken a károsanyag kibocsátás; nő az energiahatékonyság; nagyobb mértékű az innováció; fejlődnek a karbonsemleges ágazatok; csökkennek az egészségügyi kockázatok; növekednek az állami bevételek, vagyis a karbonsemleges gazdaságra való átállást előmozdító finanszírozási források.

A világon Finnország vezette be elsőként a szén-dioxid adót, 1990-ben. Hatékonysága és a növekvő nyomás miatt egyre több országban létezik ilyen előírás, ahogy azt a Függelék 1. táblázat is mutatja. Bár számos szerző hangsúlyozza az egyetemlegesség előnyeit (lásd pl. Timilsina, 2022), ennek ellenére országonként jelentős eltérések mutatkoznak például az adó mértékében, az ingyenesen elérhető kvótákban és az érintett iparágakban. A hazánkban bevezetett karbonadó – a 320/2023. (VII. 17.) Korm. rendelet értelmében – a legnagyobb kibocsátókra és a jelentős térítésmentes kibocsátásegység-kiosztásban (ingyenes karbonkvóta) részesülőkre vonatkozik. Az előírás elsősorban a cement-, műtrágya-, üveg-, acélgyártó, olajfinomító és vegyipari ágazatokban működő cégeket érinti. Az adó mértéke 40 euró minden kibocsátott tonna szén-dioxid után, vagyis a vállalatoknak a teljes kibocsátásuk után adófizetési kötelezettségük keletkezik. Azokban az országokban, ahol a környezettudatosság iránti társadalmi elkötelezettség a széleskörű,

mint például Svédországban és Finnországban, jellemzően magasabb mértékű az adó és számos szektort érint. Míg például Svédországban a közlekedésre és a háztartásokra (otthonok fűtése) is vonatkozik, addig az Egyesült Királyságban csak az energiaiparra és az ipari szektorokra terjed ki.

Az egyébként is sokrétű banki kockázatok a klímasemlegességi kérdések előtérbe kerülésével párhuzamosan bővültek, egyúttal még inkább komplexebbé váltak. A bankok kockázatkezelés szempontjából speciális vállalatnak számítanak, mivel az üzleti kockázatok mellett jelentős mértékben vannak jelen olyan, a pénzügyi vállalatokra kevésbé jellemző kockázatok is, mint a hitelkockázat, piaci kockázat, működési kockázatok és likviditási kockázat. (Walter, 2023) A szabályozás ezen a területen az utóbbi években jelentősen szigorodott és komplexebbé vált, a bankoknak pedig kötelességük felmérni és kezelni az összes releváns kockázatot, ideértve az ESG és klímakockázatok is. Jelenleg is zajló folyamat, hogy a banki kockázatkezelési keretrendszerbe, gyakorlatba integrálni kell a klímakockázatok, mivel azok mind közvetlenül, mind közvetetten befolyásolják a pénzügyi stabilitást. Lamanda és Vőneki (2024a) kutatása – mely a közép-európai országban működő bankok éves, kockázati és fenntarthatósági jelentéseit vizsgálta – rámutat arra, hogy bár 2019 után jelentős javulás történt az ESG kockázatok, így a környezeti tényezők integrációjában a banki kockázatkezelési folyamatokba, ez a folyamat még kezdeti szakaszban van. Ugyanakkor a bankok ESG kockázatkezelési keretrendszerének nyilvánosságra hozatala és makrogazdasági mutatók közötti kapcsolat egyre nagyobb figyelmet kap. Egy friss kutatás Vőneki és Lamanda (2024b) kidolgoztak az ESG Keretrendszer Nyilvánosságra Hozatali Indexet (FD), amely átfogó képet nyújt arról, hogy a bankok mennyire elkötelezettek az ESG szempontok kockázatkezelési rendszerükbe való integrálása iránt. Eredményük szerint a bankok ESG keretrendszerének átláthatósága szoros összefüggést mutat az egy főre jutó GDP-vel, a bankmérettel és a tőke megfeleléssel. A klímakockázatok hatása azonban nemcsak a bankok kockázatkezelésében, hanem közvetlenül a hitelkockázatok alakulásában is megmutatkozik. A hitelkockázat annak kockázata, hogy az ügyfél nem a szerződésben foglaltak szerint teljesít: nem tesz eleget hiteltörlesztési kötelezettségének annak esedékességekor. Ha a nemteljesítés valamilyen éghajlattal kapcsolatos tényezőre vezethető vissza, akkor a hitelkockázati esemény háttérben klímakockázat áll. A karbonadó bevezetése hatékony eszköz a szennyezés csökkentésében, illetve a klímasemlegesség elérésében, ugyanakkor befolyásolja a nemfizetés valószínűségét. Az adó egyrészt csökkenti a bevételeket, így a vállalatok jövedelmezőségét, adósságszolgálati képességét és likviditását. Másrészt az adó kivetése a vállalatokat arra ösztönzi, hogy a környezettudatos működés, beruházások irányába mozduljanak el, vagyis az átállás jelentős költségnövekedést eredményez, és az eladósodottság növekedésén keresztül pénzügyi nehézségekhez vezethet.

A karbonadó és a hitelkockázat közötti kapcsolatot számos kutatás vizsgálta, amelyek megállapították, hogy az adó eltérő mértékben érinti az egyes iparágakat, ami a bankok részéről feltételezi az adó és az ebből fakadó átállási kockázat differenciált, iparági sajátosságokhoz illeszkedő kezelését. Bouchet és Le Guenedal (2020) mintegy 800 nemzetközileg aktív vállalat hitelkockázati érzékenységét elemezte, és arra a következtetésre jutottak, hogy az energia-, az anyag- és a közüzemi ágazatokat érinti leginkább a szén-dioxid-adó bevezetése, illetve

annak emelkedése. Batoon és Rroji (2024) európai vállalatok hitelképességét elemezték 2020 és 2023 közötti időszakban. A szerzők pozitív kapcsolatot találtak a szén-dioxid-kockázatnak való kitettség és a nemteljesítési védelem költségei között. Ez arra utal, hogy a klímakockázatok és az azokkal kapcsolatos szabályozások, mint a karbonadó, pénzügyi szempontból is jelentős hatással bírnak a vállalatok hitelképességére, így a pénzügyi piacok számára is kockázatot jelentenek. A szerzők arra a következtetésre jutottak, hogy ez a kapcsolat különösen erős a szén-dioxid-intenzív ágazatokban, például az anyag-, az energia- és a közüzemi ágazatokban. Várgedő (2022) a magyar hitelintézeti szektorra vonatkozóan kimutatta, hogy a villamosenergia- és gázellátó iparágak vannak a legnagyobb mértékben kitéve az átállási kockázatoknak. Egy elméleti szén-dioxidár-sokk hatására – amikor karbonadó ára váratlanul és jelentősen megemelkedik – az említett iparágakban működő cégek nemteljesítési valószínűsége 1,5-2,3 százalékponttal nőhet az alaphelyzethez képest. Az iparági eltéréseket más szerzők is alátámasztották. Löschenbrand et al. (2023) európai nem pénzügyi vállalatokat elemeztek. Megállapították, hogy a fosszilis tüzelőanyaggal foglalkozó vállalatok és a közműszolgáltatók a leginkább érintett iparágak. Elemzésükben arra a következtetésre jutottak, hogy a szén-dioxid-árak jelentős emelkedésének hitelképességre gyakorolt hatása kezelhető kereteken belül ma-

rad. Aiello és Angelico (2023) különböző mértékű szén-dioxid-adó (50, 100, 100, 200 és 800 euró/tonna CO₂) bevezetésének potenciális hatását értékelték az olasz bankszektor vonatkozásában. Eredményeik szerint a mezőgazdaság és a szolgáltatások a legérzékenyebb ágazatok. Hangsúlyozták azonban, hogy nem feltétlenül a magasabb szén-dioxid-intenzitású ágazatok a leginkább érintettek, hanem azok, amelyek kevésbé reagálnak az energiaár-változásokra. Egy másik, Olaszországra vonatkozó tanulmány, Di Virgilio et al. (2024), rámutatott, hogy a mezőgazdaság és a szolgáltatások a leginkább kitétt ágazatok. A szén-dioxid-adó mértékétől függően 0,6-4,1 bázisponttal növekedhet az átlagos csőd valószínűség.

Bár számos kutatás foglalkozik a karbonadó hatásaival (Várgedő, 2022; Löschenbrand et al., 2023; Di Virgilio et al., 2024), azok elsősorban a makrogazdasági mutatók csődvalószínűsége gyakorolt hatását vizsgálták. A hitellel rendelkező vállalatok pénzügyi, hitelképességet befolyásoló mutatóira gyakorolt hatás eddig feltáratlan területnek számít, különösen a hazai nem-pénzügyi vállalatok körében. Amellett, hogy már Magyarországon is alkalmazzák adott szektorokra a karbonadót, a következőkben azt vizsgáljuk egy banki portfólión, hogy egy minden szektorra egységesen kivetett szén-dioxid adó befolyásolná-e a hiteltörlesztési képességet, okozna-e pénzügyi nehézséget a vállalatok számára. Feltételezésünk szerint a szén-

1. táblázat: Elemzésbe bevont pénzügyi mutatók és határértékeik

Mutató	Képlet		Határérték	Kategória
Nettó likviditás	$NL = RLK + \acute{E}P + PE + -RLK\acute{O} - RTCT$	Nettó likviditás = Rövid lejáratú követelések + Értékpapírok + Pénzeszközök – Rövid lejáratú kötelezettségek – Rövid távra képzett céltartalékok	0 =<	fizetőképes
			< 0	fizetés-képtelen
Likviditási mutató I. Likviditási ráta (Current ratio, CR)	$CR = \frac{FE}{RLK\acute{O}}$	Likviditási mutató I. (Current ratio, CR) = $\frac{\text{Forgóeszközök}}{\text{Rövid lejáratú kötelezettségek}}$	< 1,3	rossz
			1,3 – 1,8	közepes
			1,8 =<	jó
Likviditási mutató II. Likviditási gyorsráta (Quick Ratio, QR)	$QR = \frac{FE - K}{RLK\acute{O}}$	Likviditási mutató II. (Quick Ratio, QR) = $\frac{\text{Forgóeszközök} - \text{Készletek}}{\text{Rövid lejáratú kötelezettségek}}$	< 0,2	rossz
			0,2 - 1	közepes
			1 =<	jó
Likviditási mutató III. Készpénz likviditási ráta (Prompt ratio, PR)	$PR = \frac{FE - K - K\acute{O}V}{RLK\acute{O}}$	Likviditási mutató III. (Prompt ratio, PR) = $\frac{\text{Forgóeszközök} - \text{Készletek} - \text{Követelések}}{\text{Rövid lejáratú kötelezettségek}}$	< 0,2	rossz
			0,2 - 1	közepes
			1 =<	jó
Szolvencia	$SZ = \frac{\acute{O}E}{KF}$	Szolvencia = $\frac{\text{Összes eszköz}}{\text{Külső idegen forrás}}$	< 1	szolvens
			1 <=	inszolvens
Dinamikus likviditás	$DL = \frac{\acute{U} - \acute{U}E}{RLK\acute{O}}$	Dinamikus likviditás = $\frac{\text{Üzemi – üzleti tevékenység eredménye}}{\text{Rövid lejáratú kötelezettségek}}$	0,5 <	Jó
			< 0,5	rossz
Rövidtávú eladósodottság	$RE = \frac{RL\acute{O}K - LE}{\acute{E}NA}$	Rövidtávú eladósodottság = $\frac{\text{Rövid lejáratú kötelezettségek} - \text{likvid eszközök}}{\text{Értékpapírok nettó árhevétele}}$	1 <	jó
			< 1	rossz
Adósság-szolgálati fedezet mutató	$ASF = \frac{\acute{U}E}{RLK\acute{O}}$	Adósság-szolgálati fedezet mutató = $\frac{\text{Üzemi, üzleti tevékenység eredménye}}{\text{Rövid lejáratú kötelezettségek}}$	1,4 <	I. osztályú adós
			1,2 – 1,4	II. osztályú adós
			< 1,2	III. osztályú adós

Forrás: Paár et al. (2021)

dioxid-adó emelkedése növeli a vállalatok rövid lejáratú kötelezettségeit, ami pénzügyi nehézségekhez vezethet, és ronthatja a likviditási és az adósságszolgálati mutatókat, vagyis a hitel-törlesztési képességet, egyúttal növelheti a fizetéseképtelenség valószínűségét.

A fentiek alapján fogalmaztuk meg hipotézisünket:

Hipotézis: A szén-dioxid adó egységes kivetésével és emelkedésével a vállalatok likviditási, szolvencia és adósságszolgálati mutatói szignifikánsan csökkennek, ami a vállalatok pénzügyi stabilitásának és hitel-képességének romlására utalnak.

MÓDSZER

Kutatásunk során közel 92.000 olyan nem pénzügyi vállalatot elemeztünk, amelyek éves árbevétele meghaladja az 5 millió forintot és amelyek devizanemtől függetlenül rendelkeztek akár beruházási-, akár forgóeszközhitellel a vizsgált időpontban. A vállalatok kilenc hazai bank (CIB, K&H, Erste, Raiffeisen, Gránit, MHB, OTP, UniCredit, Magnet) portfóliójába tartoznak. A hitelképességgel kapcsolatos adatok (mutatók) forrása a BISZ KHR adatbázis, valamint az OPTEN által nyilvántartott 2022-es pénzügyi beszámolók, míg a szén-dioxid-kibocsátási adatok a KSH és az Eurostat statisztikáiból származnak.

Az elemzés során kiszűrünk a mintából, például olyan eseteket, ahol a rövid lejáratú kötelezettségek hirtelen változása jelentősen torzította volna a következő részfejezetben bemutatott mutatókat, így a végső elemszám 91 238 lett.

A hitelképességet az 1. táblázatban szereplő likviditási, szolvencia és adósságszolgálat fedezeti mutatók segítségével fejezzük ki. Ezek a mutatók tükrözik a vállalatok hitel-törlesztési képességét és a gyakorlatban a rating modellek e mutatókat is alkalmazzák a hitelkockázat mérésére. A táblázatban szereplő mutatók, azok számítási módja és a kapcsolódó határértékek Paár et al. (2021) alapján kerülnek meghatározásra.

Az adatbázisok kialakítása, valamint az adatok feldolgozása PL/SQL Developer szoftverben történik PL SQL programnyelv használatával, a korreláció elemzésre R Studio szoftverrel, R programozási nyelvvel kerül sor. Az elemzéshez szükséges adatok kialakítása a következőkben bemutatott lépésekben zajlik.

Első lépésben kiszámítjuk a vállalatok egyedi ÜHG és CO₂ kibocsátását. Az egy vállalatra jutó kibocsátás kiszámításánál az adott szektorban működő vállalatok mérlegfőösszegével arányosítva osztjuk le a kibocsátási adatokat.

$$E_{\text{vállalat}} = E_{\text{szektor}} \times \frac{M_{\text{vállalat}}}{\sum M_{\text{szektor}}} \quad (1.)$$

$E_{\text{vállalat}}$: A vállalat szén-dioxid-kibocsátása.

E_{szektor} : A Szektor összesített szén-dioxid-kibocsátása.

$M_{\text{vállalat}}$: A vállalat mérlegfőösszege.

$\sum M_{\text{szektor}}$: A szektorban működő összes vállalat mérlegfőösszegének összege.

A fenti képlet alapján feltételezzük, hogy az egyes vállalatok szén-dioxid-kibocsátása ugyanúgy oszlik meg a szektoron belül, mint amekkora az iparágban a mérlegfőösszeg alapján számolt részesedésük. Ez az elosztási elv megegyezik a PCAF (Partnership for Carbon Pricing Accounting Financials) általános finanszírozott kibocsátások attribúciós elvével, amely figyelmen kívül hagyja a konkrét kibocsátási tényezőket, mint például az energiafelhasználás hatékonyságát vagy a vállalat tevékenységének jellegét.

Ezt követően a CPRS (Carbon Pricing Revenue Segments) szegmensek meghatározására kerül sor, mely a szén-dioxid-intenzív iparágakat és szektorokat kategorizálja. Ezt a kategorizálást a szén-dioxid-árképzés és az emisszió csökkentési mechanizmusok hatásának elemzésére alkalmazzák. Az elemzés során ún. *kapcsolótáblákat* hoztunk létre a NACE kódok (az EU iparágak osztályozására szolgáló rendszer) és CPRS szegmensek összekötésére.

A harmadik lépés az 1. táblázatban szereplő pénzügyi mutatók meghatározása széndioxid adó nélkül és a feltételezett karbonárak, scenáriók mellett. A vállalatok szén-dioxid adófizetési kötelezettsége a rövidlejáratú kötelezettségeket növeli meg, így hatva a pénzügyi mutatók alakulására. Elemzésünkben nem számolunk az árak áthárításával és minden más változtatlansága mellett nézzük az adó hatását a likviditásra.

A kutatás során négy különböző nagyságú (40, 50, 100 és 130 EUR/tonna) szén-dioxid-adó bevezetésének hatását elemezzük, amely a 2. táblázatban kerül bemutatásra. Első scenárióként a hazánkban jelenleg hatályos szabályozás szerinti 40 EUR/tonna értékkel számolunk, míg a másik három forgatókönyv az európai országokban érvényes adók, illetve Vermeulen et al. (2021) kutatása alapján kerül meghatározásra. Feltételezzük, hogy az adó nem differenciált, vagyis minden gazdasági szektorra egységesen kivetí az állam, vagyis minden szén-dioxid kibocsátó vállalatnak keletkezik adófizetési kötelezettsége. Az átváltáshoz az MNB középfolyamának harmadik negyedév végi árfolyamával (391,25 Ft/EUR) számolunk.

2. táblázat: Scenáriók

Scenáriók	CO ₂ adó (EUR)	CO ₂ adó (HUF)
1. scenárió	40 EUR	15 650 Ft
2. scenárió	50 EUR	19 563 Ft
3. scenárió	100 EUR	39 125 Ft
4. scenárió	130 EUR	50 863 Ft

Magyarázat: a Magyar Nemzeti Bank által közzétett hivatalos középfolyamon átváltva, ami 2023Q3-ban 391,25 Ft/EUR.

Azt vizsgáljuk, hogy a különböző karbon ár scenáriók esetén hogyan módosulnak a vállalatok pénzügyi mutatói. Az elemzések alapján meghatározzuk, hogy az adott szén-dioxid-adó mellett hány vállalatnak csökkenne a likviditási, szolvencia és adósságszolgálati mutatója szignifikánsan, ha minden más változatlan maradna.

A korreláció elemzés során a vizsgálat célja a szektorok érzékenységének felmérése, vagyis, hogy melyik szektorok mutatói változnak leginkább, amikor a CO₂ adó emelkedik. A korrelációs elemzések során Pearson-féle korrelációs együtthatót vizsgáljuk. Az elemzés során az R programozási nyelv `cor()` függvényt használjuk.

EREDMÉNYEK

Karbonársokk hatása a vállalatok pénzügyi mutatóira

A vállalatok mutatóit érintő változások az egyes scenáriók függvényében a 3. táblázatban szerepelnek. Hitelintézeti szempontból lényeges kérdés, hogy tud-e a vállalkozás annyi eredményt termelni, amennyi az adósságszolgálati kötelezettségei teljesítéséhez szükséges. Ez főképpen a III. osztályú ún. rossz adósok arányának változásából olvasható ki.

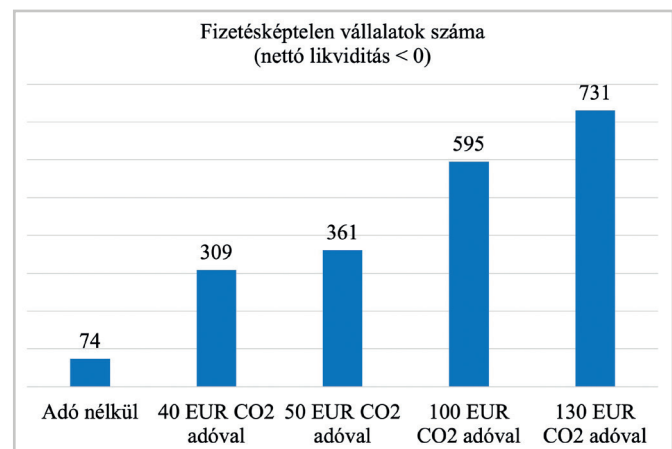
3. táblázat: A pénzügyi mutatók alakulása a különböző scenáriók esetén

Mutatók	Adó nélkül	40 EUR CO ² adóval	50 EUR CO ² adóval	100 EUR CO ² adóval	130 EUR CO ² adóval
Nettó likviditás					
Fizetőképes	91 164	90 929	90 877	90 643	90 507
Fizetőképtelen	74	309	361	595	731
Fizetőképtelen vállalatok növekedése (%)		318%	17%	65%	23%
Likviditási mutató I.					
Jó	50 125	50 085	50 072	50 032	50 003
Közepes	13 837	13 848	1 385	13 855	13 863
Rossz	27 276	27 305	27 316	27 351	27 372
Rossz likviditású vállalatok növekedése (%)		0,11%	0,04%	0,13%	0,08%
Likviditási mutató II.					
Jó	58 995	5 897	58 962	58 923	58 905
Közepes	26 161	26 183	26 189	2 622	26 231
Rossz	6 082	6 085	6 087	6 095	6 102
Rossz likviditású vállalatok növekedése (%)		0,05%	0,03%	0,13%	0,11%
Likviditási mutató III.					
Jó	3 358	33 534	33 525	3 349	33 465
Közepes	30 847	30 886	30 893	30 905	30 923
Rossz	26 811	26 818	2 682	26 843	2 685
Rossz likviditású vállalatok növekedése (%)		0,03%	-90,00%	900,86%	-90,00%
Szolvencia					
Szolvens	89 568	89 563	89 563	89 559	89 557
Insolvens	167	1 675	1 675	1 679	1 681
Inszolvens vállalatok növekedése (%)		902,99%	0,00%	0,24%	0,12%
Dinamikus likviditás					
Jó	40 176	40 146	40 137	40 106	40 079
Rossz	51 062	51 092	51 101	51 132	51 159
Rossz likviditású vállalatok növekedése (%)		0,06%	0,02%	0,06%	0,05%
Adósság állomány fedezettsége					
I. oszt. adós	43 989	44 003	43 989	44 036	44 049
II. oszt. adós	4 393	4 407	4 393	4 418	4 424
III. oszt. adós	42 856	42 828	42 856	42 784	42 765
III. oszt. Adós vállalatok növekedése (%)		-0,07%	0,07%	-0,17%	-0,04%

A fizetőképtelen és inszolvens darabszámok és arányok növekednek a CO₂-adó emelkedésével. Ez természetesen arra utal, hogy a vállalatok pénzügyi helyzete romlik a magasabb adóterhek következtében, mivel a likviditási helyzetük gyengülhet. Az inszolvens arány emelkedése, valamint a dinamikus likviditás „rossz” kategóriájában való növekedése már azt mutatja, hogy a vállalatok ezen része nem tudja fenntartani pénzügyi stabilitásukat az adó növekedésével. A likviditási mutatók (jó, közepes, rossz) arányai szintén változnak a CO₂-adó szintjeinek növekedésével. A „jó” mutatók aránya csökken, a „rossz” mutatók aránya viszont emelkedik, ami azt jelzi, hogy a vállalatok pénzügyi stabilitása gyengül, ahogy a CO₂-adó nő.

Az 1. ábra azt mutatja, hogy a különböző szén-dioxid adó scenáriók mellett hogyan alakul a fizetőképtelen (nettó likviditás < 0) vállalatok száma. Adó nélküli esetben is vannak olyan vállalatok, amelyek rossz likviditási helyzetük miatt nem képesek eleget tenni hiteltörlesztési kötelezettségeiknek. 40 EUR/t adó hatására a pénzügyi nehézséggel küzdő vállalatok száma

309-re nő, míg extrém forgató könyvek esetén jelentősen megugrik, 600-700 vállalat válna fizetőképtelenné.



1. ábra: Fizetőképtelen vállalatok száma a karbonadó scenáriók esetében

4. táblázat: A NACE gazdasági szektorok kibocsátásának aránya és az adók hatása a pénzügyi mutatókra

NACE szektor	ÜHG kibocsátás	CO2 kibocsátás	LIKVIDITÁSI MUTATÓK VÁLTOZÁSÁNAK AZ ÁTLAGA		SZOLVENCIA MUTATÓ VÁLTOZÁSA		ADÓSSÁG-SZOLGÁLATI MUTATÓ	
			40 EUR	130 EUR	40 EUR	130 EUR	40 EUR	130 EUR
Villamosenergia-, gáz-, gőzellátás, légkondicionálás	24,94%	31,58%	-6,01%	-14,29%	-0,03%	-0,10%	0,06%	0,20%
Feldolgozóipar	19,80%	27,14%	-3,11%	-6,60%	-1,62%	-3,37%	0,00%	0,00%
Szállítás, raktározás	10,48%	14,39%	1,20%	6,17%	-6,29%	-11,00%	0,19%	0,62%
Mezőgazdaság, erdőgazdálkodás, halászat	21,48%	7,79%	-64,17%	-70,10%	-7,34%	-12,84%	0,05%	0,17%
Kereskedelem, gépjárműjavítás	3,13%	3,48%	-6,48%	-10,00%	-7,77%	-11,90%	0,10%	0,33%
Építőipar	2,39%	3,31%	-2,20%	-4,92%	-3,21%	-5,16%	0,24%	0,78%
Közigazgatás, védelem; kötelező társadalombiztosítás	1,75%	2,41%	-0,45%	-1,44%	-0,46%	-1,47%	0,32%	1,04%
Adminisztratív és szolgáltatást támogató tevékenység	1,53%	2,10%	-3,07%	-6,30%	-1,49%	-3,91%	0,20%	0,64%
Bányászat, kőfejtés	2,98%	2,08%	-0,05%	-0,17%	-0,04%	-0,12%	-0,02%	-0,07%
Ingatlanügyletek	0,97%	1,32%	-12,23%	-18,11%	-2,05%	-4,06%	0,08%	0,26%
Szakmai, tudományos, műszaki tevékenység	0,60%	0,82%	-44,66%	-48,13%	-68,33%	-71,96%	-0,90%	-2,91%
Információ, kommunikáció	0,58%	0,80%	-2,61%	-6,30%	-2,66%	-5,37%	0,68%	2,20%
Humán-egészségügyi, szociális ellátás	0,73%	0,74%	-13,00%	-23,34%	-14,33%	-25,34%	-0,91%	-2,95%
Oktatás	0,40%	0,55%	1,65%	-2,72%	-34,41%	-43,90%	1,68%	5,47%
Vízellátás; szennyvíz, hulladékgazdálkodás	7,34%	0,41%	-0,67%	-1,82%	-0,17%	-0,55%	0,09%	0,29%
Pénzügyi, biztosítási tevékenység	0,27%	0,37%	-7,00%	-11,85%	-11,37%	-18,03%	-0,02%	-0,06%
Szálláshely-szolgáltatás, vendéglátás	0,31%	0,26%	-36,51%	-43,09%	-47,75%	-53,30%	0,12%	0,38%
Művészet, szórakoztatás, szabad idő	0,18%	0,25%	-9,83%	-18,47%	-4,14%	-7,05%	0,17%	0,56%
Egyéb szolgáltatás	0,15%	0,20%	-1,49%	-4,22%	-0,64%	-2,10%	0,06%	0,20%
Területen kívüli szervezet	0,00%	0,00%	-0,01%	-0,05%	-0,01%	-0,04%	0,15%	0,49%
Összesen	100,00%	100,00%						

Magyarázat: A likviditási mutatókat összegeztük egy új mutatószám létrehozásával, így a különböző mutatók összhangban vannak egyetlen értékkel, amely együttesen tükrözi a likviditás állapotát. A mutató négy likviditási mutató kombinációjából jött létre: NETTO_LIKVIDITAS_VALTOZAS, LIKVIDITÁSI_MUTATÓ_I_VALTOZAS, LIKVIDITÁSI_MUTATÓ_II_VALTOZAS, DINAMIKUS_LIKVIDITAS_VALTOZAS. A mutató kiszámításánál egyszerű számtani átlagot használunk.

Bár romlás tapasztalható, összességében az látszik, hogy az adó nélküli helyzethez viszonyítva nincs jelentős elmozdulás a rossz likviditási helyzetben levő, pénzügyi nehézséggel küzdő vállalatok számában. Látható, hogy a III. osztályú, ún. rossz adósok száma sem nő jelentős mértékben a szén-dioxid adó emelésének hatására. Elmondható, hogy nem érint jelentős számú vállalatot a mutatók olyan mértékű romlása, hogy a nettó likviditásuk alapján a rossz kategóriába kerüljenek.

Azonban a karbonadó pénzügyi mutatókra gyakorolt hatását érdemes nem csak összesített szinten, hanem ágazati bontásban is elemeznünk, mert az egyes iparágak eltérő mértékben vannak kitéve a karbonadó hatásainak. A vállalatok pénzügyi

stabilitása és likviditási helyzete szorosan összefügg az iparági sajátosságokkal, például a működési költségekkel, a tőkeintenzitással és a forgóeszközök nagyságával.

GAZDASÁGI SZEKTOROK ÉRZÉKENYSÉGE

Megvizsgáltuk az előző alfejezetben ismertetett pénzügyi mutatók alakulását gazdasági ágazatonként is. Azt vizsgáltuk, hogy az egyes mutatók milyen mértékben változnak szektoronként az adó bevezetésének, illetve emelésének hatására, az eredményt a 4. táblázat szemlélteti. A táblázatot kiegészítettük az egyes szektorok szennyezési adataival is. Láthatjuk, hogy Magyarország legnagyobb ÜHG kibocsátói a villamosenergia-, gáz-, gőzellá-

5. táblázat: ÜHG és CO2 kibocsátás és pénzügyi mutatók változása közötti kapcsolat

	Likviditási mutató (40 EUR)	Likviditási mutató (130 EUR)	Szolvenca mutató (40 EUR)	Szolvenca mutató (130 EUR)	Adósságszolgálati mutató (40 EUR)	Adósságszolgálati mutató (130 EUR)
ÜHG kibocsátás	-0,24	-0,23	0,25	0,26	-0,06	-0,06
CO2 kibocsátás	0,06	0,05	0,23	0,25	-0,05	-0,05

tás, légkondicionálás, a feldolgozóipar, valamint a mezőgazdaság. Ha csak a szén-dioxid kibocsátást tekintjük, akkor a harmadik legnagyobb szennyező nem az agrárszektor, hanem a szállítás, raktározás. Azok a szektorok, amelyek magas ÜHG és CO2 kibocsátással rendelkeznek, mint például a mezőgazdaság, erdőgazdálkodás és halászat, jellemzően romló pénzügyi mutatókat mutatnak, különösen a likviditás és solvenca terén. Ezen szektorokban a pénzügyi helyzet az adósságszolgálati mutatók és az egyéb mutatók szempontjából is kedvezőtlen változásokat mutat. Ezzel szemben a szállítás és raktározás szektor, amely alacsony kibocsátással rendelkezik, kedvezőbb pénzügyi teljesítményt mutatott, különösen a likviditási mutatók terén. A szolgáltató szektorok, mint a szálláshely-szolgáltatás, vendéglátás, valamint a művészet, szórakoztatás, szabadidő tevékenység szektorok pénzügyi mutatói is jelentős csökkenést mutatnak függetlenül azok alacsony kibocsátásaitól.

5.1. ÜHG és CO2 kibocsátás kapcsolata a pénzügyi mutatókkal

A vizsgálathoz a 5. táblázat adatait alkalmazzuk, amely a különböző NACE szektorokhoz tartozó kibocsátási és pénzügyi mutatók változását tartalmazza. Független változóknak az ÜHG kibocsátást (%) és CO2 kibocsátást (%), függő változóként pedig a likviditási mutatók (40 EUR, 130 EUR), solvenca mutatók (40 EUR, 130 EUR) és adósságszolgálati mutatók (40 EUR, 130 EUR) szolgáltak.

A likviditási mutatók (40 EUR és 130 EUR) és a szektorok ÜHG kibocsátása között gyenge negatív kapcsolat figyelhető meg. A solvenca mutatók (40 EUR és 130 EUR) esetében gyenge pozitív korreláció áll fenn, így az ÜHG kibocsátás növekedésével a solvenca mutatók enyhén javulnak, de ez sem jelent erős összefüggést. Az adósságszolgálati mutatók (40 EUR és 130 EUR) és az ÜHG kibocsátás között rendkívül gyenge negatív kapcsolat tapasztalható.

A CO2 kibocsátás és a pénzügyi mutatók közötti kapcsolatok is hasonló tendenciákat mutatnak. A likviditási mutatók (40 EUR és 130 EUR) és a CO2 kibocsátás közötti kapcsolat gyenge. A solvenca mutatók (40 EUR és 130 EUR) esetében azonban gyenge pozitív kapcsolat figyelhető meg, hasonlóan az ÜHG kibocsátás hatásához, így a CO2 kibocsátás növekedésével a solvenca mutatók is enyhén javulnak. Az adósságszolgálati mutatók (40 EUR és 130 EUR) és a CO2 kibocsátás között rendkívül gyenge negatív kapcsolat van, ami szintén nem mutat jelentős összefüggést.

Összességében azt állapíthatjuk meg, hogy az ÜHG és CO2 kibocsátás hatása a pénzügyi mutatókra viszonylag gyenge. Bár néhány mutató (különösen a solvenca) enyhe pozitív kapcsolatot mutat a kibocsátásokkal, a korrelációk általában gyengék vagy nagyon gyengék, ami azt jelzi, hogy a kibocsátások változása nem jelentős hatással van a pénzügyi mutatók alakulására. A leggyengébb kapcsolat az adósságszolgálati mutatókkal figyelhető meg.

6. KÖVETKEZTETÉSEK

Az eredmények rávilágítanak arra, hogy a szén-dioxid adó mérsékelt, de hatással van a vállalatok pénzügyi mutatóira, különös tekintettel a likviditásra és solvenciára. A fizetőképességi vállalatok aránya enyhén csökken az adó nélküli helyzethez képest, míg a fizetőképtelen és insolvens vállalatok aránya nő, különösen magasabb adókulcsok esetén. Azt is láthatjuk, hogy a változások mértéke alacsony és nem vezet széles körű fizetőképességi csökkenéshez.

A likviditási mutatók elemzése alapján a „jó” kategóriába tartozó vállalatok aránya csökken, míg a „rossz” kategóriában lévő aránya nő, különösen dinamikus likviditás esetében, ahol a romlás szignifikáns. A solvenca mutatók hasonló mintázatot mutatnak, az insolvens vállalatok aránya csak kismértékben nő. Szektorális bontásban a legnagyobb ÜHG-kibocsátással rendelkező iparágak – például mezőgazdaság – pénzügyi mutatói romlanak leginkább, míg az alacsonyabb kibocsátású szektorok, jobban ellenállnak az adó hatásainak. Azonban az alacsony kibocsátású szektorok esetében – például a szakmai, tudományos tevékenység vagy a szálláshelyszolgáltatás – is megfigyelhetünk csökkenést a likviditási mutatók változásában.

A magyar piacra vonatkozóan kimutattuk, hogy a szén-dioxid adó nagyobb mértékben érinti a szén-dioxid-intenzív iparágak, mint a cement-, vegyipar és energiaágazat hitelképességét. Eredményeink részben alátámasztják a hipotézisünket, amely szerint a szén-dioxid adó emelkedése kedvezőtlenül befolyásolja a vállalatok pénzügyi stabilitását. A kutatás igazolja, hogy a magasabb karbonadókulcsok rontják a vállalatok likviditási és solvenca mutatóit, különösen a legnagyobb ÜHG-kibocsátással rendelkező szektorokban, ami fokozott pénzügyi kockázatot jelent ezen iparágak számára. Ugyanakkor a hatások mértéke nem egyenletes, és az alacsonyabb kibocsátású szektorok viszonylag ellenállóbbnak bizonyulnak, és a kritikus osztályba kerülő vállalatok száma is alacsonynak tekinthető.

Eredményeink megerősítik Batoon és Rroji (2024) kutatását, miszerint pozitív kapcsolatot van a szén-dioxid-kockázatnak való kitettség és a nemteljesítési valószínűség között. Valamint alátámasztják Aiello és Angelico (2023) és Di Virgilio et al. (2024) olasz bankszektorra való vizsgálatának eredményét, miszerint a mezőgazdaság és a szolgáltatások a legérzékenyebb ágazatok a szén-dioxid adó emelkedése esetén, kutatásunk alapján a szolgáltatások közül pedig ez legfőképpen a szálláshely szolgáltatásra elmondható. Azonban Bouchet és Le Guenedal (2020), Várgedő (2022), Löschenbrand et al. (2023) eredményeivel ellentétben, miszerint energia-, az anyag- és a közüzemi ágazatok csődvalószínűségét érinti leginkább az adó emelkedése, a kutatásunk eredményei azt mutatják, hogy ezen vállalatok a pénzügyi mutatói nem mutatnak jelentős romlást. Kutatásunk szintén alátámasztja Löschenbrand et al. (2023) azon megállapítását, miszerint a karbonadó kockázatainak kezelése differenciált megközelítést igényel. A magyar piac specifikus feltételei,

például a karbonadó eltérő mértéke és hatásmechanizmusa, további kihívásokat jelentenek.

A kutatás korlátaiként meg kell jegyeznünk, hogy eredményeink becslött kitettségi és kibocsátási adatokon alapulnak, amelyek a mérlegfőösszeg arányában kerültek meghatározásra, és nem tükrözik a tényleges értékeket. Az adattisztítás hiányosságai miatt egyes kiugró értékek befolyásolhatták a mutatók eredményeit. Az elemzés nem veszi figyelembe a vállalatok alkalmazkodási képességét, például technológiai fejlesztéseket. A NACE szektorkódok szerinti bontás pedig korlátozott pontosságú, mivel nem számszerűsíti a klímakockázatokat és nem kezeli pontosan a több üzletágban működő vállalatokat. A kutatás kizárta a fizikai kockázatok hosszú távú hatásait és a gazdaság átalakulásának potenciális következményeit. A likviditási mutató képletéből és az adatok természetéből adódóan eleve nagyfokú volatilitást mutat. Ez azt jelenti, hogy a karbonadó hatására bekövetkező elmozdulások egy része nem feltétlenül strukturális vagy hosszú távú tendencia eredménye, hanem a mutató érzékenységből fakadó természetes ingadozás.

Összességében elmondható, hogy egy mérsékelt mértékű karbonadó bevezetése nem okoz rendszerszintű pénzügyi instabilitást, és valószínűsíthetően a bankok is kezelni tudják a hitelportfóliók minőségében bekövetkező változásokat. Ugyanakkor a magas ÜHG-kibocsátású, alacsony forgóeszköz-állománnyal rendelkező szektorok, mint például a mezőgazdaság, érzékenyebben reagálnak az adó bevezetésére. Ez rávilágít arra, hogy a karbonadó gazdasági hatásainak mérséklése érdekében szükség lehet célzott pénzügyi intézkedésekre, például szektor-specifikus támogatásokra vagy fokozatos adóbevezetésre, amely lehetőséget biztosít az érintett ágazatok számára az alkalmazkodásra.

IRODALMI FELDOLGOZÁS

- AIELLO, M. A. – ANGELICO, C. (2023): Climate change and credit risk: The effect of carbon tax on Italian banks' business loan default rates. *Journal of Policy Modeling*, 45(1), pp. 187-201. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jpolmod.2022.11.007>
- BARANZINI, A. – CARATTINI, S. (2017): Effectiveness, earmarking and labeling: testing the acceptability of carbon taxes with survey data. *Environmental Economics and Policy Studies*, 19, pp. 197-227. DOI: <http://dx.doi.org/10.1007/s10018-016-0144-7>
- BARANZINI, A. – VAN DEN BERGH, J. C. – CARATTINI, S. – HOWARTH, R. B. – PADILLA, E. – ROCA, J. (2017): Carbon pricing in climate policy: seven reasons, complementary instruments, and political economy considerations. *Wiley Interdisciplinary Reviews: Climate Change*, 8(4), e462. DOI: <http://dx.doi.org/10.1002/wcc.462>
- BATOON, A. J. – RROJI, E. (2024): Analyzing the Impact of Carbon Risk on Firms' Creditworthiness in the Context of Rising Interest Rates. *Risks*, 12(1), p. 16. DOI: <https://doi.org/10.3390/risks12010016>
- BOUCHET, V. – LE GUENEDAL, T. (2020): Credit risk sensitivity to carbon price. *SSRN Electronic Journal*. DOI: <http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.3574486>
- CARL, J. – FEDOR, D. (2016): Tracking global carbon revenues: A survey of carbon taxes versus cap-and-trade in the real world. *Energy Policy*, 96, pp. 50-77. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.enpol.2016.05.023>
- CSERÉNYI, D. – CZAKÓ, K. – REIZINGER, Z. – VEISZ, Á. (2022): Ágazatok klímakockázata. *Köz-gazdaság*, 17(4), pp. 55-80. DOI: <https://doi.org/10.14267/RETP2022.04.05>
- DI VIRGILIO, S. – FAIELLA, I. – MISTRETTA, A. – NARIZZANO, S. (2023): Assessing credit risk sensitivity to climate and energy shocks. *Banca d'Italia - Mercati, infrastrutture, sistemi di pagamento*. ISSN 2724-6418. Online: <https://www.bancaditalia.it/pubblicazioni/mercati-infrastrutture-e-sistemi-di-pagamento/approfondimenti/2023-041/N.41-MISP.pdf>
- EUROPEAN CENTRAL BANK. (2022): Guidelines on climate-related and environmental risks: Legal and regulatory perspectives. ECB Publications. Online: https://www.bankingsupervision.europa.eu/framework/legal-framework/public-consultations/pdf/climate-related_risks/ssm.202005_draft_guide_on_climate-related_and_environmental_risks.en.pdf
- EUROPEAN CENTRAL BANK. (2024, January 30): Az éghajlattal kapcsolatos kockázatok kezelése. ECB. Online: https://www.ecb.europa.eu/ecb/climate/managing_mitigating_climatel_risk/html/index.hu.html
- JORGENSEN, D. W. – GOETTLE, R. J. – HO, M. S. – WILCOXEN, P. J. (2018): The welfare consequences of taxing carbon. *Climate Change Economics*, 9(01), 1840013. DOI: <http://dx.doi.org/10.1142/S2010007818400134>
- LAMANDA, G. – VŐNEKI T. Z. (2024a): Is ESG disclosure associated with bank performance? Evidence from the Visegrad Four countries, *Management of Environmental Quality*, Vol. 35 No. 1, pp. 201-219. DOI: <https://doi.org/10.1108/MEQ-02-2023-0064>
- LI, M. – ZHANG, D. – LI, C. T. – MULVANEY, K. M. – SELIN, N. E. – KARPLUS, V. J. (2018): Air quality co-benefits of carbon pricing in China. *Nature Climate Change*, 8(5), pp. 398-403. DOI: <http://dx.doi.org/10.1038/s41558-018-0139-4>
- LÖSCHENBRAND, S. – MAIER, M. – MILLISCHER, L. – RESCH, F. (2023): An Analysis of Carbon Pricing-Induced Credit Risk of European Firms. *SSRN Electronic Journal*. DOI: <https://doi.org/10.2139/ssrn.4572907>
- MARTIN, R. – DE PREUX, L. B. – WAGNER, U. J. (2014): The impact of a carbon tax on manufacturing: Evidence from microdata. *Journal of Public Economics*, 117, pp. 1-14. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jpubeco.2014.04.016>
- METCALF, G. E. (2009): Market-based policy options to control US greenhouse gas emissions. *Journal of Economic Perspectives*, 23(2), pp. 5-27. DOI: <http://dx.doi.org/10.1257/jep.23.2.5>
- PAÁR, D. – RITA, A. – SZÓKA, K. (2021): Gazdasági elemzés a beszámolók információi alapján. In: *Soproni Egyetem*, pp. 1-40. Online: http://publicatio.uni-sopron.hu/2214/1/Paar-Ambrus-Szoka_Gazdasagi_elemzes_2021.pdf
- ROSS, M. T. (2018): Regional implications of national carbon taxes. In: *Climate Change Economics*, 9(01), pp. 1-18. DOI: <http://dx.doi.org/10.1142/S2010007818400080>
- TIMILSINA, G. R. (2022): Carbon taxes. *Journal of Economic Literature*, 60(4), pp. 1456-1502. DOI: <https://doi.org/10.1257/jel.20211560>
- VÁRGEDŐ, B. (2022): Klímakockázati stresszteszt: a karbonár-sokk csődvalószínűsége kifejtett hatása a magyar bankrendszerben. *Hitelintézeti Szemle*, 21(4), pp. 57-82. DOI: <https://doi.org/10.25201/hsz.21.4.57>

VERMEULEN, R. – SCHETS, E. – LOHUIS, M. – KÖLBL, B. – JANSEN, D.J. – HEERINGA, W. (2021): The heat is on: A framework for measuring financial stress under disruptive energy transition scenarios. *Ecological Economics*, 190, pp. 1-15. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.ecolecon.2021.107205>

VÓNEKI, T. Z. – LAMANDA, G. (2024b): GDP Influence on the ESG Risk Framework Disclosure of the Visegrad Four Banks. *ECMS International Conference on Modelling and Simulation*, 622 p.pp. 64-69. 6 p., DOI: 10.7148/2024-0064

WALTER, GYÖRGY (2023): *Kereskedelmi banki ismeretek, Közgazdasági és Jogi Könyvkiadó, Budapest.* pp. 150-152., 320 p. (2023) ISBN 9789634108941, 150 p.

WORLD BANK. (2019): *State and trends of carbon pricing 2019.* Washington, DC: World Bank Group. Online: <https://openknowledge.worldbank.org/handle/10986/31755>

320/2023. (VII. 17.) Korm. rendelet a jelentős térítésmentes kibocsátási egység-kiosztásban részesülő létesítmény üzemeltetőjét érintő egyes veszélyhelyzeti szabályokról. (2023). Online: <https://net.jogtar.hu/jogszabaly?docid=a2300320.kor>

FÜGGELÉKEK

1. Melléklet: Szén-dioxid adó mértéke az EU tagországokban (2023)

	Szén-dioxid adó mértéke (euró/tonna)	A hatályba lépés éve
Magyarország (HU)	40,00 €	2023
Ausztria (AT)	32,50 €	2022
Dánia (DK)	24,37 €	1992
Észtország (EE)	2,00 €	2000
Finnország (FI)	76,92 €	1990
Franciaország (FR)	44,55 €	2014
Németország (DE)	30,00 €	2021
Izland (IS)	35,40 €	2010
Írország (IE)	48,45 €	2010
Lettország (LV)	14,98 €	2004
Liechtenstein (LI)	120,16 €	2008
Luxemburg (LU)	44,19 €	2021
Hollandia (NL)	51,07 €	2021
Norvégia (NO)	83,47 €	1991
Lengyelország (PL)	13,27 €	1990
Portugália (PT)	23,90 €	2015
Szlovénia (SI)	17,30 €	1996
Spanyolország (ES)	14,98 €	2014
Svédország (SE)	115,34 €	1991
Svájc (CH)	120,16 €	2008
Ukrajna (UA)	0,75 €	2011
Egyesült Királyság (GB)	20,46 €	2013
Átlagosan	44,49 €	
EU ETS (összehasonlításképpen)	88,46 €	2005

Forrás: *Carbon Tax Rates in Europe (2023)*