

OTDK-dolgozat

2025

BUDAPESTI MŰSZAKI ÉS GAZDASÁGTUDOMÁNYI EGYETEM
Gazdaság- és Társadalomtudományi Kar



**MIT ÉR A GAZDASÁGI NÖVEKEDÉS, HA SZENNYEZÉSSSEL
FIZETÜNK ÉRTE?
MENEDÉK ORSZÁGOK A KERESZTTŰZBEN**

**WHAT IS THE VALUE OF ECONOMIC GROWTH IF IT COMES AT
THE COST OF POLLUTION?
HAVEN COUNTRIES IN THE CROSSFIRE**

Szerző: Bankó Alexandra

Konzulens: Dr. Böcskei Elvira

Kézirat lezárásának dátuma: 2024. 10. 27.

Tartalomjegyzék

Rövidítések jegyzéke.....	
Táblázatok jegyzéke.....	
Ábrák jegyzéke.....	
1. Bevezetés.....	1
1.1 A téma jelentősége	1
1.2 A kutatás célja és kérdései	2
1.3 A dolgozat felépítése.....	4
2. Irodalmi áttekintés.....	5
2.1 A szennyezés menedék hipotézis áttekintése	5
2.1.1 A szennyezés menedék hipotézis elméleti alapjai.....	5
2.1.2 A szennyezés menedék hipotézis empirikus vizsgálatai	8
2.1.3 A szennyezés menedék hipotézis cáfolatai	13
2.2 Gazdasági növekedés és környezeti szabályozások	15
2.2.1 A gazdasági növekedés hatása a környezetre.....	15
2.2.2 Környezeti szabályozások hatékonysága és hatásai.....	18
3. Kutatási hipotézisek	23
3.1 Az innovációs képesség, a gazdasági növekedés és a környezeti teljesítmény kapcsolata	23
3.2 Az új gazdasági erőközpontok megjelenése és a menedék országok rangsora.....	24
3.3 Az ipari súly gazdasági növekedésre gyakorolt hatása	25
4. Kutatásmódszertan	27
5. Empirikus vizsgálatok és elemzések	31
5.1 Az innovációs képesség, a gazdasági növekedés és a környezeti teljesítmény kapcsolata	31
5.1.1 Adatgyűjtés és módszertan.....	31
5.1.2 Regressziós elemzés és eredmények	32
5.2 A menedék országok rangsorának változása 2013-2023 között	40

5.2.1	Adatgyűjtés és módszertan.....	41
5.2.2	A menedék országok gazdasági és környezeti teljesítményének vizsgálata	43
5.2.3	Globális trendek versus országok specifikus erősségei és gyengeségei.....	52
5.3	Az ipari súly gazdasági növekedésre gyakorolt hatása	60
5.3.1	Adatgyűjtés és módszertan.....	60
5.3.2	Regressziós elemzés és eredmények	61
6.	Kutatás fontosabb megállapításai, újszerű eredményei, korlátok és lehetséges kutatási irányok.....	75
7.	Összegzés	78
	Felhasznált irodalom	80
	Mellékletek.....	91

RÖVIDÍTÉSEK JEGYZÉKE

BRICS: Brazília, Oroszország, India, Kína és Dél-Afrika országai (Brazil, Russia, India, China, and South Africa)

CO₂: Szén-dioxid (Carbon Dioxide)

EKC: Környezeti Kuznets-görbe (Environmental Kuznets Curve)

EPI: Környezeti Teljesítmény Index (Environmental Performance Index)

EU-ETS: Európai Unió Kibocsátás-kereskedelmi Rendszere (European Union Emissions Trading System)

FDI: Külföldi közvetlen tőkebefektetés (Foreign Direct Investment)

GCC: Perzsa-öböl Menti Együttműködési Tanács országai (Gulf Cooperation Council)

GDP: Bruttó hazai termék (Gross Domestic Product)

GHG: Üvegházhatású gázok (Greenhouse Gases)

GII: Globális Innovációs Index (Global Innovation Index)

IFS: Nemzetközi Pénzügyi Statisztika (International Financial Statistics)

IMF: Nemzetközi Valutaalap (International Monetary Fund)

MINT: Mexikó, Indonézia, Nigéria és Törökország országai (Mexico, Indonesia, Nigeria, and Turkey)

OECD: Gazdasági Együttműködési és Fejlesztési Szervezet (Organisation for Economic Co-operation and Development)

PHH: Szennyezés Menedék Hipotézis (Pollution Haven Hypothesis)

SEDAC: Társadalmi-Gazdasági Adat- és Alkalmazási Központ (Socioeconomic Data and Applications Center)

UNCTAD: Az ENSZ Kereskedelmi és Fejlesztési Konferenciája (United Nations Conference on Trade and Development)

US-EPA: Amerikai Környezetvédelmi Ügynökség (United States Environmental Protection Agency)

VIF: Varianciainflációs faktor (Variance Inflation Factor)

WB: Világbank (World Bank)

WCED: Környezet és Fejlődés Világbizottsága (World Commission on Environment and Development)

WIPO: Szellemi Tulajdon Világszervezete (World Intellectual Property Organization)

TÁBLÁZATOK JEGYZÉKE

1. táblázat: A szennyezés menedék hipotézis empirikus vizsgálatai és megállapításai.....	8
2. táblázat: Regressziós statisztika az EPI és az egy főre jutó GDP kapcsolatára.....	33
3. táblázat: Varianciaanalízis az EPI és az egy főre jutó GDP kapcsolatára	34
M1. táblázat: Koeficiens becslések az EPI és az egy főre jutó GDP kapcsolatára.....	93
4. táblázat: Regressziós statisztika az EPI, az egy főre jutó GDP és a GII kapcsolatára.....	35
5. táblázat: Varianciaanalízis az EPI, az egy főre jutó GDP és GII kapcsolatára.....	36
M2. táblázat: Koeficiens becslések az EPI, az egy főre jutó GDP és GII kapcsolatára	94
6. táblázat: Regressziós statisztika a GII, az egy főre jutó GDP és EPI kapcsolatára	38
7. táblázat: Varianciaanalízis a GII, az egy főre jutó GDP és EPI kapcsolatára	38
8. táblázat: Hipotézisek összesítése és igazolása	76
M3. táblázat: Koeficiens becslések az GII, az egy főre jutó GDP és EPI kapcsolatára	95
M4. táblázat: Regressziós statisztika az egy főre jutó GDP és EPI kapcsolatára.....	95
M5. táblázat: Varianciaanalízis az egy főre jutó GDP és az EPI kapcsolatára	96
M6. táblázat: Koeficiens becslések az egy főre jutó GDP és az EPI kapcsolatára.....	96
M7. táblázat: Regressziós statisztika az egy főre jutó GDP, az EPI és a GII kapcsolatára....	97
M8. táblázat: Varianciaanalízis az egy főre jutó GDP, az EPI és GII kapcsolatára.....	97
M9. táblázat: Koeficiens becslések az egy főre jutó GDP, az EPI és GII kapcsolatára	98
M10. táblázat: Regressziós statisztika az egy főre jutó GDP növekedés, az ipar aránya, az EPI, az FDI növekedés és a GHG növekedés kapcsolatára	103
M11. táblázat: Varianciaanalízis az egy főre jutó GDP növekedés, az ipar aránya, az EPI, az FDI növekedés és a GHG növekedés kapcsolatára	103
M12. táblázat: Koeficiens becslések az egy főre jutó GDP növekedés, az ipar aránya, az EPI, az FDI növekedés és a GHG növekedés kapcsolatára	104
M13. táblázat: Regressziós statisztika az egy főre jutó GDP növekedés, az ipar aránya, az EPI, az FDI növekedés és a GHG növekedés kapcsolatára	104
M14. táblázat: Varianciaanalízis az egy főre jutó GDP növekedés, az ipar aránya, az EPI, az FDI növekedés és a GHG növekedés kapcsolatára	105
M15. táblázat: Koeficiens becslések az egy főre jutó GDP növekedés, az ipar aránya, az EPI, az FDI növekedés és a GHG növekedés kapcsolatára	105
M16. táblázat: Regressziós statisztika az egy főre jutó GDP növekedés, az ipar aránya, az EPI, az FDI növekedés és a GHG növekedés kapcsolatára	106

M17. táblázat: Varianciaanalízis az egy főre jutó GDP növekedés, az ipar aránya, az EPI, az FDI növekedés és a GHG növekedés kapcsolatára	106
M18. táblázat: Koeficiens becslések az egy főre jutó GDP növekedés, az ipar aránya, az EPI, az FDI növekedés és a GHG növekedés kapcsolatára	107

ÁBRÁK JEGYZÉKE

1. ábra: A menedék országok Kompozit Indexének alakulása 2013-ban	44
2. ábra: A menedék országok Kompozit Indexének alakulása 2013-ban és 2017-ben.....	45
3. ábra: A menedék országok Kompozit Indexének alakulása 2017-ben és 2021-ben.....	46
4. ábra: A menedék országok Kompozit Indexének alakulása 2021-ben és 2023-ban.....	47
5. ábra: A menedék országokba érkező nettó külföldi közvetlen tőkebefektetések alakulása 2013-ban.....	48
6. ábra: A menedék országokba érkező nettó külföldi közvetlen tőkebefektetések alakulása 2013-ban és 2017-ben	49
7. ábra: A menedék országokba érkező nettó külföldi közvetlen tőkebefektetések alakulása 2017-ben és 2021-ben	50
8. ábra: A menedék országokba érkező nettó külföldi közvetlen tőkebefektetések alakulása 2021-ben és 2023-ban	51
9. ábra: Vietnam gazdasági, innovációs és környezeti teljesítményének alakulása a kiválasztott években (2013, 2017, 2021, 2023).....	53
10. ábra: Kína gazdasági, innovációs és környezeti teljesítményének alakulása a kiválasztott években (2013, 2017, 2021, 2023).....	55
11. ábra: Etiópia gazdasági, innovációs és környezeti teljesítményének alakulása a kiválasztott években (2013, 2017, 2021, 2023).....	57
12. ábra: Az EPI érték és az egy főre jutó GDP növekedés közötti összefüggés az alacsony ipari súlyú országokban.....	62
13. ábra: Az FDI növekedés és az egy főre jutó GDP növekedés közötti összefüggés az alacsony ipari súlyú országokban.....	63
14. ábra: Az egy főre jutó üvegházhatású gázok kibocsátásának növekedése és az egy főre jutó GDP növekedés közötti összefüggés az alacsony ipari súlyú országokban.....	64
15. ábra: Az ipar aránya és az egy főre jutó GDP növekedés közötti összefüggés az alacsony ipari súlyú országokban.....	65

16. ábra: Az EPI érték és az egy főre jutó GDP növekedés közötti összefüggés a közepes ipari súlyú országokban	66
17. ábra: Az FDI növekedés és az egy főre jutó GDP növekedés közötti összefüggés a közepes ipari súlyú országokban.....	67
18. ábra: Az egy főre jutó üvegházhatású gázok kibocsátásának növekedése és az egy főre jutó GDP növekedés közötti összefüggés a közepes ipari súlyú országokban.....	68
19. ábra: Az ipar aránya és az egy főre jutó GDP növekedés közötti összefüggés a közepes ipari súlyú országokban.....	69
20. ábra: Az EPI érték és az egy főre jutó GDP növekedés közötti összefüggés a magas ipari súlyú országokban	70
21. ábra: Az FDI növekedés és az egy főre jutó GDP növekedés közötti összefüggés a magas ipari súlyú országokban.....	71
22. ábra: Az egy főre jutó üvegházhatású gázok kibocsátásának növekedése és az egy főre jutó GDP növekedés közötti összefüggés a magas ipari súlyú országokban	72
23. ábra: Az ipar aránya és az egy főre jutó GDP növekedés közötti összefüggés a magas ipari súlyú országokban	73

1. BEVEZETÉS

Az elmúlt évtizedekben a globális növekedés és az ipari fejlődés jelentős környezeti kihívások elé állította az emberiséget. A szennyezés menedék hipotézis (Pollution Haven Hypothesis, PHH) egyik központi kérdése, hogy a szigorúbb környezetvédelmi szabályozással rendelkező országok szennyező gazdasági tevékenységeiket lazább szabályozású¹ országokba helyezik át, ezzel elkerülve a szigorúbb környezeti előírásokat, illetve az ezekkel járó pluszköltségeket. Ennek a jelenségnek a létezését számos szakirodalom bebizonyította már (Kellenberg, 2009; Gill et al., 2018; Singhanian és Saini, 2021; Jiang et al. 2022) és a fő megállapítás szerint különösen releváns a világ fejlődő országainak esetében, ahol a gazdasági növekedés érdekében gyakran kevésbé szigorú környezetvédelmi előírásokat fogalmaznak meg a gazdasági élet szereplői számára (Kellenberg, 2009; Dean et al., 2009; Gill et al., 2018; Shao et al., 2019).

A szennyezés menedék hipotézis (PHH) relevanciájának, működésének, illetve környezetet fenyegető hatásainak megértése kulcsfontosságú a globális, nemzetközi és helyi szintű környezeti és gazdasági politikák kialakításában (Singhanian és Saini, 2021; Liu et al., 2019).

1.1 A téma jelentősége

A témakör vizsgálata több okból is alapvető fontosságú. Napjainkban, a globális környezetvédelem szempontjából elengedhetetlen annak megértése, hogy a gazdasági növekedés hogyan befolyásolja a környezeti terhelést, és hogy ez a terhelés hogyan csökkenthető. A gyors iparosodás és urbanizáció következtében a fejlődő országokban jelentős környezeti károk keletkeznek (Shen et al., 2017; Liu et al., 2019; Shao et al., 2019). Az eddigi empirikus vizsgálatok, mint például többek között Zheng és Shi (2017), illetve Al-mulali és Tang (2013) munkái, alátámasztják, hogy a gazdasági növekedés és a környezeti szabályozások közötti kapcsolat komplex és sokrétű.

A szennyezés menedék hipotézis (PHH) vizsgálata fontos szerepet játszik a nemzetközi kereskedelmi politika (International Trade Policy)² alakításában és működésében is (Zeng és Zhao, 2009). A környezeti szabályozások szigorítása és azok harmonizálása nemzetközi szinten hozzájárulhat a globális szennyezés csökkentéséhez (Dean et al., 2009; Kearsley és Riddel,

¹ A "lazább környezeti szabályozások" olyan szabályokat és előírásokat jelentenek, amelyek kevésbé szigorúak és rugalmasabbak a környezetvédelmi normák betartására vonatkozóan, lehetővé téve a szennyező iparágak számára a működést kevesebb korlátozással és alacsonyabb költségekkel (Copeland és Taylor, 2004; Kellenberg, 2009).

² A nemzetközi kereskedelmi politika olyan intézkedések és szabályozások összessége, amelyek irányítják és szabályozzák az országok közötti kereskedelmet, beleértve a vámokat, kvótákat, kereskedelmi megállapodásokat és környezetvédelmi szabályokat. (UNCTAD, 2023)

2010), ami lehetővé tenné, hogy úgy gazdálkodjunk az erőforrásokkal, hogy az ne veszélyeztesse a jövő generációjának megélhetését (WCED, 1987).

A technológiai fejlesztések (Technological developments)³ és a külföldi közvetlen tőkebefektetések (Foreign Direct Investment, FDI)⁴ szerepe szintén meghatározó a környezeti terhelés csökkentésében (Zeng és Zhao, 2009; Shahbaz et al., 2019; Wang et al., 2019a). Singhanian és Saini (2021) tanulmánya többek között kimutatja azt is, hogy a modern technológiák bevezetése és a külföldi közvetlen tőkebefektetések (FDI) ösztönözhetik a környezeti hatékonyság javulását, különösen a fejlődő országokban, ahol az ipari termelés jelentős növekedést mutat (He, 2006; Candau és Dienesch, 2017; López et al., 2018).

Azonban ez a tényező nagymértékben függ az ország humán tőke szintjétől (Zugravu-Soilita, 2015; Sapkota és Bastola, 2017). Ugyanis, habár magas humán tőke esetén az FDI valóban csökkenti a környezeti terhelést, alacsonyabb humán tőke esetén növeli azt (Lan et al., 2012).

Az elmúlt évtizedekben bekövetkezett globális gazdasági változások, és az új gazdasági erőközpontok megjelenése hozzájárult a szennyezés menedék hipotézis (PHH) relevanciájához (Sapkota és Bastola, 2017). Legjobb példa erre Indonézia és Vietnam esete, akik gyors gazdasági növekedésük és lazább környezeti szabályozásaik miatt váltak menedékszörnyökké a szennyező iparágak számára (Wu et al., 2016; Shao et al., 2019). A változások elemzése és mélyebb megértése hozzájárulhat ezen országok gazdasági stratégiáinak és környezetvédelmi politikájuk optimalizálásához (Terzi és Pata, 2020), ami hosszú távú növekedéssel és potenciálnöveléssel jár, növelve az országok életszínvonalát, csökkentve a szegénységet, a fenntartható fejlődés és környezeti fenntarthatóság biztosítása mellett.

1.2 A kutatás célja és kérdései

A dolgozat egyik elsődleges célja annak vizsgálata, hogy milyen kapcsolat áll fenn a gazdasági növekedés és a szennyezési menedék hipotézis között, valamint, hogy mely tényezők befolyásolják ezt a kapcsolatot. Az elemzés során különös figyelmet fordítok a gazdasági növekedésre, a környezeti teljesítményre, a technológiai fejlesztésekre és a külföldi közvetlen tőkebefektetések (FDI) hatásaira (Dean et al., 2009; Kearsley és Riddel, 2010; Neves et al.

³ A technológiai fejlesztések új és fejlett technológiák bevezetését jelentik, amelyek javítják a termelési folyamatok hatékonyságát, csökkentik a környezeti terhelést, és elősegítik a fenntartható gazdasági növekedést (Feng et al., 2020).

⁴ A külföldi közvetlen tőkebefektetés (FDI) olyan határokon átnyúló beruházás, amely során egy országban rezidens befektető tartós érdekeltséget és jelentős befolyást szerez egy másik országban működő vállalkozásban (OECD, 2023).

2022). Kellenberg (2009) és Gill et al. (2018) korábbi kutatásai rámutattak arra, hogy a gyors gazdasági növekedést tapasztaló országok hajlamosabbak a szennyező iparágak befogadására, különösen akkor, ha a környezeti szabályozások lazábbak. Singhania és Saini (2021) szerint az FDI jelentős szerepet játszik ebben a folyamatban, de a technológiai fejlesztések is meghatározóak lehetnek. Ezt a kapcsolatot vizsgálva a kutatás igyekszik feltárni azokat az összefüggéseket és tényezőket, amelyek a gazdasági növekedés és a szennyező iparágak elhelyezkedése között fennállnak.

Emellett, fontos annak a vizsgálata is, hogy az új gazdasági erőközpontok megjelenése hogyan befolyásolja a menedékországok rangsorát, helyét a világ gazdaságban. Az olyan országok, mint például Törökország, az elmúlt évtizedben jelentős gazdasági növekedést tapasztaltak, amelyet a környezeti szennyezés növekedése kísért. Terzi és Pata (2020) tanulmányukban azt találták, hogy Törökország esetében a CO₂ kibocsátás növekedése rövid távon növelte a külföldi közvetlen tőkebefektetések (FDI) beáramlását, alátámasztva ezzel a szennyezés menedék hipotézist (PHH).

De vajon megérte a gazdasági fejlődést a környezet kárára feláldozni? A gazdasági erőközpontok átrendeződése nem csak a helyi gazdaságokra van hatással, hanem globális szinten is átalakíthatja a termelési és kereskedelmi dinamikát, ami hosszú távú következményekkel járhat a környezeti fenntarthatóságra nézve. Wu et al. (2016) és Shao et al. (2019) kutatásai alátámasztják ezt az összefüggést, bemutatva, hogy a gazdasági növekedés és a lazább környezeti szabályozások hogyan segíthetnek új menedékországok kialakulásában.

A kutatás másik célja annak vizsgálata, hogy az ipar gazdasági súlyának növekedése milyen hatással van a gazdasági növekedés (bruttó hazai termék, Gross Domestic Product)⁵ gyorsulására a szennyezés menedék országokban, és milyen fenntarthatósági következményekkel járhat ez a kapcsolat. Azokban az országokban, ahol a szennyező iparágak dominálnak, az ipari súly növekedése hozzájárulhat a GDP növekedéséhez, azonban ennek hosszú távú fenntarthatósági hatásai eltérőek lehetnek, attól függően, hogy az adott ország milyen ipari szerkezettel rendelkezik (López et al., 2018). Eddigi kutatások, például Shao et al. (2019), részben alátámasztják ezt az összefüggést, azonban további empirikus vizsgálatok szükségesek annak feltárására, hogyan befolyásolják a szennyező iparágak ténylegesen a gazdasági növekedést (Shen et al., 2019). Az egy főre jutó GDP növekedésének elemzése különösen fontos, mert nemcsak az általános jólétet, hanem a gazdaság állapotát és a lakosság

⁵ A GDP (Gross Domestic Product, bruttó hazai termék) egy adott ország területén, a rezidensek által egy év alatt megtermelt végső áruk és szolgáltatások pénzben kifejezett értékét méri. Ez magában foglalja az összes termelési tevékenységet, beleértve az állami és magánszektorban előállított árukat és szolgáltatásokat is (IMF, 2023b).

életszínvonalát is tükrözi (Shao et al., 2019). A GDP növekedésének üteme és szerkezete ugyanis közvetlen hatással van a társadalmi és gazdasági stabilitásra, valamint a fenntartható fejlődésre (Candau és Dienesch, 2017). Azokban az országokban, ahol a szennyező iparágak jelenléte erőteljes, a gazdasági növekedés dinamikája jelentős hatással lehet a nemzeti gazdasági stratégiákra és a jövedelmi egyenlőtlenségekre.

A vizsgálatokat 2013 és 2023 között végzem, ami lehetővé teszi a legújabb gazdasági és környezeti trendek elemzését, különös tekintettel az elmúlt évtized gazdasági átrendeződéseire és a környezetvédelmi politikák változásaira. Ez az időszak különösen jelentős, mivel számos országban ebben az évtizedben számos környezetvédelmi szigorítás történt, ezzel új gazdasági erőközpontok jelentek meg (World Bank, 2023; International Monetary Fund, 2023a). Emellett, a globális gazdaság dinamikus változásai, beleértve a technológiai fejlődést és a nemzetközi kereskedelmi politikák változásait, jelentős hatással voltak a szennyezési menedék hipotézis működésére és relevanciájára az elmúlt évtizedben (Organisation for Economic Co-operation and Development, 2023).

1.3 A dolgozat felépítése

A dolgozat szerkezete a következőképpen épül fel. A 2. fejezetben részletes irodalmi áttekintést nyújtok a szennyezési menedék hipotézis (PHH) elméleti alapjairól, empirikus vizsgálatairól és cáfolatairól, valamint a gazdasági növekedés és környezeti szabályozások kapcsolatáról.

A 3. fejezetben ismertetem a kutatási hipotéziseket, melyek a gazdasági fejlődés és a szennyezés menedék hipotézis közötti kapcsolatot, a menedék országok rangsorának változását, valamint az ipari súly és a gazdasági növekedés kapcsolatát a fenntarthatóság szempontjából.

A 4. fejezet a kutatás módszertanát ismerteti, különös tekintettel az adatgyűjtés és az alkalmazott elemzési módszerek részleteire. Részletesen bemutatásra kerülnek az empirikus vizsgálatok során használt kutatási technikák és az adatelemzés módszerei.

5. fejezet az empirikus vizsgálatok és elemzések eredményeit mutatja be.

A 6. fejezet a kutatás legfontosabb megállapításait, új eredményeit, korlátait és a jövőbeni kutatási lehetőségeket fogalmazza meg.

Végül a 7. fejezet az összegzést tartalmazza, amely egy átfogó összegzést ad a dolgozatról, áttekintve a kutatás főbb következtetéseit, emellett röviden felveti a lehetséges további kutatási irányokat, összekötve a dolgozat egészének konklúzióit.

2. IRODALMI ÁTTEKINTÉS

Ebben a fejezetben átfogó képet nyújtok a szennyezési menedék hipotézis (PHH) elméleti alapjairól, empirikus vizsgálatairól és kritikáiról, valamint a gazdasági növekedés és a környezeti szabályozások közötti kapcsolatról. Elsőként bemutatom a szennyezés menedék hipotézis (PHH) elméleti háttérét, majd az empirikus kutatások eredményeit, amelyek alátámasztják vagy cáfolják a hipotézist. Részletesen ismertetem azokat a tényezőket, amelyek befolyásolják a hipotézis érvényesülését, mint például a technológiai fejlődés és az intézményi minőség. Végül, a gazdasági növekedés környezetre gyakorolt hatását és a környezeti szabályozások hatékonyságát tárgyalom, különös tekintettel olyan országok, gazdasági társulások esettanulmányaira, akik tanulságos példaként szolgálhatnak a PHH érvényesülésének és a szabályozások hatásainak megértéséhez.

2.1 A szennyezés menedék hipotézis áttekintése

A szennyezés menedék hipotézise azt állítja, hogy a szigorú környezeti szabályozásokkal rendelkező országok szennyező iparágai hajlamosak áttelepülni olyan országokba, ahol a szabályozások lazábbak. Ennek következtében ezek a „menedék” országok nagyobb környezeti terhelést szenvednek el. A következő alpontokban részletesen bemutatom a hipotézis elméleti alapjait, empirikus vizsgálatait és az elméletet cáfoló kutatási eredményeket, hogy átfogó képet nyújtsak a hipotézis érvényességéről és korlátairól.

2.1.1 A szennyezés menedék hipotézis elméleti alapjai

A szennyezési menedék hipotézis (PHH) azzal a feltételezéssel él, hogy a szigorúbb környezeti szabályozásokkal rendelkező országokból a szennyezés-intenzív iparágak hajlamosak áthelyezni termelésüket olyan országokba, ahol ezek a szabályozások lazábbak, így „szennyezési menedékeket” hozva létre. Ez a jelenség globálisan növeli a környezeti terhelést (Copeland és Taylor, 2004; Kellenberg, 2009; Levinson, 2010; Singhania és Saini, 2021).

A szennyezés menedék hipotézis (PHH) alapját a komparatív előnyök elmélete képezi, amely Ricardo (1817) szerint azt jelenti, hogy az országok olyan termékek előállítására specializálódnak, amelyekben komparatív előnyük van. Az elmélet kiegészítése az, hogy figyelembe veszi a környezeti szabályozások különbségeit is, így a laza környezeti szabályozások vonzóvá tehetik egyes országokat a szennyezés-intenzív iparágak számára (Porter, 1991). Ennek eredményeként a környezetvédelmi szabályozások szigorúsága

meghatározó tényezővé válik a termelési helyszín megválasztásában, amely a nemzetközi kereskedelmi mintákra is hatással van (Eskeland és Harrison, 2003; Gill et al., 2018).

A szennyezés menedék hipotézis (PHH) szorosan kapcsolódik az környezeti Kuznets-görbe (Environmental Kuznets Curve, EKC) elméletéhez, amely szerint a gazdasági fejlődés kezdeti szakaszában a környezetszennyezés növekszik, majd egy bizonyos jövedelemszint elérése után csökkenni kezd (Grossman és Krueger, 1991). Az EKC alapján a gazdasági növekedés kezdeti szakaszában az iparosodás növeli a szennyezést, de később, amikor a jövedelmi szint magasabb, a társadalom nagyobb figyelmet fordít a környezetvédelemre (Gill et al., 2018; Singhanian és Saini, 2021). Így a gazdasági növekedés és a környezeti szennyezés közötti kapcsolat fordított U-alakú görbét követ, ahol a jövedelmi szint növekedésével a környezeti szennyezés először növekszik, majd csökken (Copeland és Taylor, 2004; Wang et al., 2019b).

A technológiai fejlődés (Dong et al., 2012) és a zöld innovációk⁶ (Jun et al., 2018) szerepe kulcsfontosságú, mivel ezek jelentősen csökkenthetik a termelés környezeti hatásait anélkül, hogy a gazdasági növekedést akadályoznák (Jaffe et al., 1995; Wang et al., 2020; Singhanian és Saini, 2021), illetve jelentősen befolyásolhatják a környezetvédelmi politikák hatékonyságát (Cai et al., 2018). A PHH kritikái között szerepel, hogy nem veszi figyelembe ezeket a tényezőket, amelyek csökkenthetik a szennyezés-intenzív iparágak környezeti hatásait (Eskeland és Harrison, 2003; Levinson, 2010). Singhanian és Saini (2021) szerint a PHH nem magyarázza megfelelően a fejlődő országok gazdasági növekedésének és környezeti szabályozásainak összetett kapcsolatát. Továbbá, Levinson (2010) rámutatott, hogy a szennyezési menedék hatás mértéke függ a szabályozási különbségek nagyságától és a technológiai innováció sebességétől is (Candau és Dienesch, 2017; Gill et al., 2018).

Az intézményi minőség⁷ is jelentős szerepet játszik a PHH érvényesülésében. Wang és Luo (2022) például arra a következtetésre jutottak, hogy a gyarmati múlt és a jelenlegi intézményi minőség befolyásolja a szennyezés-intenzív iparágak telephelyválasztását. Kolcava et al. (2019) szerint a demokratikus intézmények ösztönzik az ökológiai lábnyom eloszlását, mivel ezek az intézmények elősegítik a társadalmi igények kifejezését és a politikai tanulást. Ezáltal a kormányok jobban figyelembe veszik a környezeti szempontokat és hajlamosabbak a

⁶ A zöld innovációk olyan újításokat és technológiai fejlesztéseket jelentenek, amelyek célja a környezeti hatások csökkentése és a fenntartható fejlődés előmozdítása. Ezek magukban foglalhatják az energiahatékonysági megoldásokat, a megújuló energiaforrások használatát, valamint a környezetbarát anyagok és technológiák alkalmazását (Wang és Luo, 2020).

⁷ Az intézményi minőség az adott ország vagy régió politikai és jogi intézményeinek hatékonyságát, átláthatóságát és stabilitását jelenti. Az intézményi minőség magában foglalja a kormányzati szervek, a szabályozási rendszerek, a jogállamiság és a korrupciómentesség működését. A magas intézményi minőség elősegíti a gazdasági növekedést és a környezeti fenntarthatóságot (Kaufmann és Kraay, 2008).

szennyező tevékenységeket külföldre helyezni. Ezzel szemben, az autokratikus országok kevésbé vesznek figyelembe ilyen szempontokat, ezért hajlamosak arra, hogy ezeket a környezetszennyező tevékenységeket befogadják. Candau és Dienesch (2017) tovább kutatták ezt a területet és sikerült megállapítaniuk, hogy a korrupció⁸ szintje és az ország gazdasági politikája nagyobb hatással van a környezetszennyezésre, mint a PHH által jósolt tényezők (Levinson, 2010).

Ezek a megállapítások mutatják, hogy a korrupció szintje és az ország gazdasági politikája sok esetben nagyobb hatással van a környezetszennyezésre, mint amit a PHH előre jelezne (Cole et al., 2010). Emellett a multinacionális vállalatok energiahatékonyabb technológiáinak alkalmazása jelentősen csökkentheti a környezeti terhelést, így a fogadó országokban a környezeti hatások eltérhetnek a PHH által vártaktól (Zhu és Ruth, 2015).

Összefoglalva, a szennyezés menedék hipotézis (PHH) elmélete szerint a szennyezés-intenzív iparágak a lazább környezeti szabályozásokkal rendelkező országokba költöznek, növelve a globális környezeti terhelést. Azonban a technológiai fejlődés, a zöld innovációk és az intézményi minőség jelentős szerepet játszanak ezen iparágak telephelyválasztásában és környezeti hatásaiban. Ez rávilágít arra, hogy a PHH nem veszi figyelembe teljes mértékben ezen tényezők komplex hatásait, amelyek nagymértékben befolyásolhatják a környezeti szabályozások és a gazdasági növekedés közötti kapcsolatot.

⁸ A korrupció az a jelenség, amikor a közszolgák vagy magánszemélyek saját vagy mások anyagi előnyének érdekében visszaélnek hatalmukkal. A korrupció gyengíti a környezetvédelmi szabályozások hatékonyságát és elősegíti a szennyező iparágak beáramlását (Candau és Dienesch, 2017).

2.1.2 A szennyezés menedék hipotézis empirikus vizsgálatai

1. táblázat: A szennyezés menedék hipotézis empirikus vizsgálatai és megállapításai

Szerző(k)	Vizsgálati módszer	Megállapítások	További szerzők azonos megállapításokkal
Dean et al. (2009)	Panel adatelemzés nemzetközi kereskedelem és FDI adatokkal	A külföldi befektetők gyengébb környezeti szabályozású régiókat keresnek.	Cole et al., (2010); Chung (2014); Yang et al. (2018); Liu et al. (2019); Singhania és Saini (2021)
Kellenberg (2009)	Többváltozós regresszió globális kereskedelmi és környezetvédelmi adatokkal	A gyengébb környezetvédelmi szabályozásokkal rendelkező országok hajlamosabbak a szennyező iparágak befogadására.	Dean et al. (2009); Fosten et al. (2012); Al-mulali és Tang (2013); Gill et al. (2018); Berry et al. (2021)
Kearsley és Riddel (2010)	Panel adatelemzés az EKC elméleti vizsgálatára	A szennyező iparágak gyakran helyezkednek át azokba az országokba, ahol lazábbak a környezetvédelmi előírások.	Milani (2017); Yang et al. (2018); Liu et al. (2019); Shao et al. (2019); Singhania és Saini (2021); Duan et al. (2021a)
Al-mulali és Tang (2013)	Panel adatelemzés a GCC országok adataival	A gyengébb környezetvédelmi szabályozások vonzóvá teszik az országokat a szennyező iparágak számára.	Kellenberg (2009); Dean et al. (2009); Wu et al. (2016); Gill et al. (2018); Shao et al. (2019)
Zheng és Shi (2017)	Panel regressziós elemzés kínai iparági adatokkal	A szigorúbb szabályozások csökkenthetik a szennyező iparágak vonzerejét.	Al-mulali és Tang (2013); Candau és Dienesch (2017); Roy (2017); Gill et al. (2018); Yang et al. (2018)
Candau és Dienesch (2017)	Panel regressziós elemzés globális korrupciós adatokkal	A korrupció gyengíti a környezetvédelmi szabályozások hatékonyságát, és elősegíti a szennyező iparágak beáramlását.	Dean et al. (2009); Gill et al. (2018); Hamaguchi (2023)

1. táblázat folytatása

Szerző(k)	Vizsgálati módszer	Megállapítások	További szerzők azonos megállapításokkal
Gill et al. (2018)	Panel adatelemzés fejlődő és fejlett országok összehasonlításával	A PHH és az EKC különböző fejlettségű országokban is érvényesül.	Kearsley és Riddel (2010); Yang et al. (2018); Liu et al. (2019); Singhanian és Saini (2021); Bouzahzah (2022)
Liu et al. (2019)	Panel adatelemzés kínai regionális adatokkal	A gazdasági növekedés és a szennyező iparágak koncentrációja között szoros kapcsolat áll fenn.	Dean et al. (2009); Wu et al. (2016); Zheng és Shi (2017); Shao et al. (2019); Gyamfi et al. (2021); Polloni-Silva et al. (2021); Bouzahzah (2022)
Shen et al. (2019)	Panel adatelemzés kínai iparági adatokkal	A szennyező iparágak negatív hatással vannak a környezeti hatékonyságra.	Candau és Dienesch (2017); Gill et al. (2018); Yang et al. (2018); Liu et al. (2019)
Shao et al. (2019)	VECM elemzés a BRICS és MINT országok adataival	A szennyező iparágak elhelyezkedése jelentős mértékben függ az egyes országok gazdasági és szabályozási környezetétől.	Dean et al. (2009); Al-mulali és Tang (2013); Wu et al. (2016); Gill et al. (2018)
Sadik-Zada és Ferrari (2020)	Panel regressziós elemzés technikai haladás és környezetpolitikai adatokkal	A környezeti politikák szigorúsága és a technikai haladás befolyásolja a PHH érvényességét.	Kellenberg (2009); Dean et al. (2009); Wu et al. (2016); Gill et al. (2018); Liu et al. (2019);
Terzi és Pata (2020)	Panel adatelemzés Törökország adataival	A gazdasági növekedés és a környezeti szabályozások közötti kapcsolat komplex.	Candau és Dienesch (2017); Yang et al. (2018); Liu et al. (2019); Bouzahzah (2022)
Feng et al. (2020)	Input-output elemzés kínai termelési adatokkal	A CO ₂ -kibocsátások növekedése szorosan összefügg a termelési fragmentációval.	Dean et al. (2009); Wu et al. (2016); Zheng és Shi (2017); Liu et al. (2019); Bouzahzah (2022)

1. táblázat folytatása

Szerző(k)	Vizsgálati módszer	Megállapítások	További szerzők azonos megállapításokkal
Gyamfi et al. (2021)	Kvantilis regresszió szubszaharai afrikai országok környezeti és gazdasági adataival	Az olaj- és nem olajkitermelő országok különböző mértékben vonzzák a szennyező iparágakat.	López et al. (2018); Wang és Luo (2022)
Singhanian és Saini (2021)	Kvázikísérleti megközelítés globális FDI és környezetvédelmi adatokkal	Az FDI hajlamos olyan országokba áramlani, ahol kevésbé szigorúak a környezetvédelmi szabályozások.	Dean et al. (2009); Candau és Dienesch (2017); Gill et al. (2018); Yang et al. (2018); Nejati és Taleghani (2022); Bouzahzah (2022)
Wang és Luo (2022)	Városi szintű panel elemzés	Az FDI pozitív hatással van a környezetszennyezésre	Dean et al. (2009); Al-mulali és Tang (2013); Zheng és Shi (2017); Liu et al. (2019)

Forrás: Saját készítés (szakirodalmi feldolgozások alapján)

Az empirikus vizsgálatok során számos kutató hasonló megállapításokra jutott a szennyezés menedék hipotézissel (PHH) kapcsolatban, ami több szempontból is fontos következtetésekre vezet.

A 1. táblázat elemzése során megfigyelhető, hogy számos kutató, mint például Dean et al. (2009), Liu et al. (2019), Shao et al. (2019) és Singhanian és Saini (2021), több kutatásban is megállapította, hogy a gyengébb környezetvédelmi szabályozásokkal rendelkező országok vonzóbbak a szennyező iparágak számára. Ez a következtetés azt mutatja, hogy a szennyezés menedék hipotézis széleskörűen elismert és többszörösen empirikus módon igazolt jelenség a nemzetközi gazdaságban és környezetvédelmi központú kutatásokban. Az azonos megállapításokat támogató szerzők munkássága megerősíti, hogy a PHH nem csak egy elméleti koncepció, hanem empirikusan is igazolható (Kearsley és Riddel, 2010; Al-mulali és Tang, 2013; Zheng és Shi, 2017).

A különböző kutatók által alkalmazott empirikus vizsgálati módszerek, mint például a panel adatelemzés (Dean et al., 2009; Liu et al., 2019; Kellenberg, 2009), panel regressziós elemzés (Liu et al., 2019; Singhanian és Saini, 2021) és VECM elemzés (Shao et al., 2019), mind hasonló eredményekhez vezettek, erősítve a PHH érvényességét. További módszerek, mint például a

többváltozós regresszió (Kellenberg, 2009) és a kvázi kísérleti megközelítések (Singhania és Saini, 2021), szintén megerősítették a hipotézis érvényességét.

Ezen túlmenően, Candau és Dienesch (2017) és további kutatók, mint például Dean et al. (2009) és Gill et al. (2018), kimutatták, hogy több tényező mellett a korrupció is jelentős szerepet játszik a szennyezés menedék hatás felerősítésében. Ez arra utal, hogy a környezeti szabályozások hatékonysága nemcsak a szabályozások szigorúságától, hanem a végrehajtás integritásától is függ (Candau és Dienesch, 2017). A korrupció jelenléte gyengíti a környezetvédelmi szabályozások hatékonyságát, és elősegíti a szennyező iparágak beáramlását (Dean et al., 2009). Az a tény, hogy a korrupció és a laza szabályozások közötti kapcsolat több különböző kutatásban is megjelenik, hangsúlyozza a korrupció elleni küzdelem fontosságát a környezeti politikák hatékony végrehajtása érdekében (Gill et al., 2018).

A technikai haladás és a szigorú környezeti politikák kombinációja szintén mérsékelheti a szennyezési menedék hatást, ahogy azt Sadik-Zada és Ferrari (2020) kutatása rámutatott. Ez azt sugallja, hogy a technológiai innováció és a megfelelő szabályozási keretek kialakítása kulcsfontosságú lehet a fenntartható fejlődés elérésében (Kearsley és Riddell, 2010). A technikai haladás lehetőséget nyújt a szennyező iparágak környezeti terhelésének csökkentésére (Singhania és Saini, 2021), míg a szigorú szabályozások biztosítják, hogy ezek a technológiák valóban alkalmazásra kerüljenek (Porter és van der Linde, 1995). Ez különösen fontos azon országok számára, amelyek gazdasági növekedésüket a szennyező iparágakra alapozzák, hiszen a technológiai fejlődés és a szabályozások szigorítása együtt biztosíthatja a gazdasági és környezeti fenntarthatóságot (Liu et al., 2019).

A kutatások időbeli konzisztenciája, amely az 1990-es évektől napjainkig hasonló eredményeket mutat, erősíti a szennyezés menedék hipotézis (PHH) hitelességét (Grossman és Krueger, 1991; Kellenberg, 2009; Dean et al., 2009; Shao et al., 2019). Az időbeli konzisztencia azt mutatja, hogy a PHH megállapításai tartósak és az idő múlásával is érvényesek maradnak, függetlenül a gazdasági és környezeti változásoktól. Az, hogy a különböző időszakokban végzett kutatások hasonló eredményeket hoznak, arra utal, hogy a PHH egy stabil és megbízható jelenség (López et al., 2018). Ez különösen fontos az olyan dinamikusan változó gazdasági környezetekben, mint amilyen a fejlődő országoké, ahol a környezetvédelmi szabályozások folyamatosan változhatnak (Shao et al., 2019; Liu et al., 2019).

Az adatelemzési módszerek sokfélesége és a különböző földrajzi régiók vizsgálata, mint például Kína (Liu et al., 2019), a GCC országok (Al-mulali és Tang, 2013), valamint a BRICS és MINT országok (Shao et al., 2019), azt mutatják, hogy a szennyezés menedék hipotézis (PHH) nem csupán egy-egy specifikus régióra vagy időszakra korlátozódik, hanem globális

jelenség. Az eredmények konzisztenciája a különböző módszerek és régiók alkalmazása során arra utal, hogy a PHH általánosan érvényes és releváns. További vizsgálatok, mint például a Kearsley és Riddel (2010) által végzett kutatások, szintén alátámasztják a PHH globális érvényességét. Ez a regionális és időbeli változatosság azt jelzi, hogy a hipotézis globális jelenséggént kezelhető, és hogy a különböző régiók és időszakok összehasonlítása fontos szerepet játszik a jelenség teljes megértésében (Zheng és Shi, 2017; Liu et al., 2019; Shao et al., 2019; Gyamfi et al., 2021).

Mindezekkel a megállapításokkal szemben, az eddigi években a legtöbb empirikus kutatás csak egy-egy országra (mint például Kellenber, 2009; Zheng és Shi, 2017; Singhanian és Saini, 2021), vagy gazdasági társulásra (Kearsley és Riddel, 2010; Al-mulali és Tang, 2013; Sadik-Zada és Ferrari, 2020) korlátozódott, ezért kutatásom egyik fontos célja, hogy több ország adatait egyidejűleg vizsgáljam. Az egyetlen országra fókuszáló kutatások torzító tényezőket eredményezhetnek, mivel nem veszik figyelembe a globális gazdasági és szabályozási környezet különbségeit (Kellenberg, 2009; Zheng és Shi, 2017; Singhanian és Saini, 2021). Több ország egyidejű vizsgálata lehetővé teszi a szennyezés menedék hipotézis (PHH) globális érvényességének jobb megértését, valamint a különböző országok közötti összehasonlítást, amely relevánsabb és megbízhatóbb következtetéseket vonhat le a környezeti szabályozások és gazdasági növekedés kapcsolatáról (Kearsley és Riddel, 2010; Al-mulali és Tang, 2013; Sadik-Zada és Ferrari, 2020). Ez a megközelítés elősegíti a nemzetközi környezetvédelmi politikák összehangolását és a globális környezeti fenntarthatóság elérését (Liu et al., 2019; Shao et al., 2019).

Mindezekkel ellentétben, természetesen nem szabad lebecsülni az egy-egy országra fókuszáló kutatásokat sem, hiszen azok is rengeteg előnnyel rendelkeznek. Ezek a kutatások lehetővé teszik a részletesebb, mélyrehatóbb elemzést, amely során figyelembe vehetjük az adott ország specifikus gazdasági, politikai és környezeti tényezőit. Például Kellenberg (2009) kutatása kifejezetten az USA-ra koncentrált, lehetővé téve a részletes szabályozási és gazdasági környezet elemzését, ami fontos következtetésekre vezetett a helyi politikai döntéshozatal szempontjából. Zheng és Shi (2017) Kínára vonatkozó kutatásai hasonlóan részletes adatokat biztosítottak, amelyek segítettek megérteni az ország sajátos környezeti kihívásait és gazdasági növekedésének dinamikáját. Az ilyen típusú vizsgálatok lehetővé teszik a kutatók számára, hogy mélyebb, kontextusban gazdagabb megértést nyerjenek az adott ország specifikus jelenségeiről (Dean et al., 2009; Shao et al., 2019).

Az empirikus vizsgálatok során alkalmazott különböző módszerek, földrajzi bontások lehetővé teszik, hogy több szempontból is megvizsgáljuk a szennyezés menedék hipotézist

(PHH), így mélyebb és átfogóbb képet kapva a jelenségről (Dean et al., 2009; Liu et al., 2019; Shao et al., 2019). Összességében az empirikus kutatások alátámasztják, hogy a PHH nem csak egy elméleti koncepció, hanem egy globálisan releváns jelenség, amelynek megértése kulcsfontosságú a fenntartható gazdasági és környezeti politikák kialakításában (Kearsley és Riddel, 2010; Al-mulali és Tang, 2013; Zheng és Shi, 2017), és a jövőbeli kutatások irányának meghatározásában (Singhania és Saini, 2021; Sadik-Zada és Ferrari, 2020).

2.1.3 A szennyezés menedék hipotézis cáfolatai

Bár a szennyezési menedék hipotézis (PHH) számos empirikus tanulmány által alátámasztott elmélet, mely szerint a szigorúbb környezeti szabályozásokkal rendelkező országok szennyező iparágai áthelyeződnek a lazább szabályozású országokba, több kutató is olyan empirikus eredményeket mutatott be, amelyek cáfolják ennek az elméletnek az általános érvényességét. Ezek a tanulmányok rávilágítanak a PHH hiányosságaira és korlátaira, és összetettebb tényezőket javasolnak a globális környezeti terhelés megértéséhez.

Al-mulali és Tang (2013) kutatása például a Perzsa-öböl menti Együttműködési Tanács (Gulf Cooperation Council, GCC) országaira összpontosítva kimutatta, hogy ezek az országok nem váltak szennyezési menedékké. Az eredmények azt mutatják, hogy a külföldi közvetlen tőkebefektetések (FDI) nem eredményeztek jelentős növekedést a környezeti szennyezésben, ami cáfolja a PHH alapvető állítását. Hasonló eredményekre jutott Eskeland és Harrison (2002) is, akik szerint ennek oka, hogy a külföldi befektetők jelentősen energiahatékonyabbak és tisztább erőforrásokat használnak, mint hazai társaik. López et al. (2013) vizsgálata is arra jutott, hogy a fejlett országokból származó szén-dioxid kibocsátás nem koncentráldik jelentősen a fejlődő országokban, ezáltal tovább gyengítve a PHH érvényességét. Eredményeik arra utalnak, hogy a környezeti kibocsátások globális eloszlása nem mutatja a szennyezés menedék hipotézis (PHH) által feltételezett mintákat, hanem sokkal inkább komplex gazdasági és politikai tényezők határozzák meg.

Liu et al. (2019) Kína fejlődését vizsgálva azt találták, hogy az ország környezeti szabályozásai és technológiai fejlődése jelentős szerepet játszanak a szennyezés csökkentésében. Az empirikus bizonyítékok alapján Kína példája azt sugallja, hogy a gazdasági növekedés és a szigorú környezeti szabályozások nem feltétlenül vezetnek a PHH által jósolt szennyezési menedékek kialakulásához. Ezzel szemben számos kutató szintén Kína esetében bebizonyította a hipotézis érvényességét, amely a regionális különbségekkel és a szabályozások heterogenitásával magyarázható. Például Zheng és Shi (2017) megállapították, hogy Kína egyes régióiban a lazább környezeti szabályozások valóban vonzzák a szennyező iparágakat,

alátámasztva ezzel a PHH érvényességét. Ez azt sugallja, hogy míg egyes régiókban a szigorú szabályozások és technológiai fejlesztések hatékonyak, más területeken a szabályozások gyengeségei lehetővé teszik a szennyező iparágak megtelepedését.

Ezzel párhuzamosan Candau és Dienesch (2017) is arra a következtetésre jutottak, hogy a szennyezés menedék hipotézis (PHH) nem állja meg a helyét, mivel a korrupció szintje és az ország gazdasági politikája nagyobb hatással van a környezetszennyezésre, mint a PHH által jósolt tényezők. Habár kutatásuk általánosan megkérdőjelezi a PHH érvényességét, rámutatnak arra is, hogy bizonyos szempontokban, például a gyenge szabályozások és a korrupció esetében, a PHH valóban érvényes, mivel ezek növelik a környezeti terhelést. Ez azt jelzi, hogy a PHH egyes összetevői még mindig relevánsak lehetnek bizonyos kontextusokban, különösen akkor, ha más tényezőkkel kombinálódnak.

Hasonlóan Gill et al. (2018) kritikus elemzésükben is arra a következtetésre jutottak, hogy az empirikus bizonyítékok nem támasztják alá a szennyezés menedék hipotézis (PHH) általános érvényességét, különösen a fejlődő országok esetében. Tanulmányuk hangsúlyozza, hogy a PHH nem magyarázza megfelelően a szennyező iparágak elhelyezkedését és azok gazdasági hatásait. Ugyanakkor, az elemzés során szintén felfedeztek olyan eseteket, ahol a hipotézis megállja a helyét, jelezve, hogy alkalmazhatósága kontextusfüggő lehet, és bizonyos körülmények között mégis érvényesülhet.

Kearsley és Riddel (2010) kutatása megerősíti ezt az állítást, amikor a szennyezés menedék hipotézist (PHH) a környezeti Kuznets-görbe (Environmental Kuznets Curve, EKC) elméletével hasonlítják össze. Az EKC elmélete szerint a gazdasági növekedés kezdeti szakaszaiban növekszik a környezetszennyezés, majd csökken, ami ellentmond a PHH állításainak és inkább egy fordított U-alakú kapcsolatot sugall a gazdasági növekedés és a környezeti terhelés között.

Wang és Luo (2022) a gyarmati múlt szerepét vizsgálva arra a következtetésre jutottak, hogy bár az FDI növelheti a környezetszennyezést, a PHH nem érvényesül egyértelműen minden régióban. Eredményeik azt mutatják, hogy a történelmi és kulturális tényezők is jelentős szerepet játszanak a szennyezés globális eloszlásában, és ezek a tényezők sokszor erősebbek, mint a szennyezés menedék hipotézis (PHH) által előre jelzett gazdasági hatások. Ezzel szemben például Dean et al. (2009) tanulmánya Kínára fókuszálva éppen azt találta, hogy a gyenge környezeti szabályozások jelentős vonzerőt jelentenek a külföldi befektetők számára, ami a hipotézis érvényességét támasztja alá. Az ő eredményeik szerint a külföldi beruházások közvetlenül kapcsolódnak a környezeti szabályozások lazaságához, ezáltal növelve a környezeti szennyezést.

Összefoglalva, ezek a tanulmányok különböző megközelítésekkel és empirikus bizonyítékokkal támasztják alá, hogy a szennyezési menedék hipotézis nem minden esetben érvényesül. A szennyezés globális eloszlását számos tényező befolyásolja, beleértve a környezeti szabályozások szigorúságát, a korrupció szintjét, a gazdasági politikákat, valamint a történelmi és kulturális tényezőket. Ez arra utal, hogy a PHH egy túlzottan leegyszerűsített magyarázat a globális környezeti kihívásokra, és szükség van komplexebb modellekre a szennyezési dinamikák teljes megértéséhez.

2.2 Gazdasági növekedés és környezeti szabályozások

A következő alfejezetek részletesen elemzik, hogy a gazdasági növekedés miként befolyásolja a környezeti terhelést, különös tekintettel az EKC hipotézisre. Ezen túlmenően, a környezeti szabályozások hatékonyságát és gazdasági hatásait is vizsgáljuk, kiemelve a nemzetközi együttműködés és a szigorúbb szabályozások szerepét a fenntartható fejlődés elősegítésében. Mindkét alfejezet széleskörű empirikus kutatásokra és elméleti megközelítésekre támaszkodik, bemutatva a gazdasági növekedés és környezeti szabályozások közötti összetett kölcsönhatásokat.

2.2.1 A gazdasági növekedés hatása a környezetre

A gazdasági növekedés és a környezet közötti kapcsolat komplex és sokrétű, emiatt számos elméleti és empirikus kutatás tárgyát képezi (Dietzenbacher et al., 2012; Rezza, 2013; Wang et al., 2019c). Közvetlen és közvetett hatása a környezetre több szempontból is vizsgálható, beleértve a szennyezési szintek változását (Liu et al., 2019), az ipari szerkezet átalakulását (Gill et al., 2018) és a technológiai fejlődés hatását (Eskeland és Harrison, 2002; Kellenberg, 2009; Shao et al., 2019).

Az környezeti Kuznets-görbe (EKC) hipotézis szerint a gazdasági növekedés kezdeti szakaszában a környezeti degradáció, például a szén-dioxid-kibocsátás növekszik, majd egy bizonyos jövedelemszint elérése után csökkenni kezd (Kearsley & Riddell, 2010; Al-mulali és Tang, 2013; Shao et al., 2019; Liu et al., 2019; Balogh, 2022). Ez a kapcsolat más anyagok, például króm esetén is kimutatásra kerül, ahogy azt Chen és Taylor (2020) tanulmánya is igazolja. Ez az U-alakú kapcsolat azt sugallja, hogy a gazdasági fejlődés kezdetén az iparosodás és a fogyasztás növekedése fokozott szennyezést eredményez (Kearsley & Riddell, 2010; Gill et al., 2018), de a további fejlődéssel a technológiai innováció és a szigorúbb környezeti szabályozások javítják a környezeti minőséget (Eskeland & Harrison, 2002; Levinson és Taylor, 2008; Murthy és Gambhir, 2018; Balogh, 2022).

Az környezeti Kuznets-görbe (EKC) hipotézis egyik empirikus vizsgálata során Liu et al. (2019) kimutatták, hogy Kínában létezik egy fordított U-alakú kapcsolat a gazdasági növekedés és a szén-dioxid kibocsátás között, amely összhangban van az EKC elméletével. Azonban nem minden kutatás támasztja alá ezt az összefüggést; Aklin (2016) elemzése szerint a CO₂-kibocsátások esetében az környezeti Kuznets-görbe (EKC) hipotézis ugyanis nem minden esetben érvényesül, mivel a kibocsátások a gazdasági fejlődés során lineárisan növekednek, különösen a fejlődő országokban (Al-mulali et al., 2015). Ez az ellentmondás arra utal, hogy az környezeti Kuznets-görbe (EKC) hipotézis érvényessége nagymértékben függ a helyi gazdasági és szabályozási környezettől. Ennek fényében érdemes megvizsgálni, hogy a technológiai fejlődés és a szabályozási környezet hogyan befolyásolják a szennyezés mértékét különböző országokban. A gazdasági fejlettség szignifikáns hatással van a környezeti terhelésre (Porter, 1991; Eskeland és Harrison, 2002), mivel az ipari szerkezet átalakulása és a szolgáltató szektor növekvő szerepe általában kevesebb környezeti terhelést eredményez. Ez az átalakulás azonban nem automatikusan következik be minden gazdaságban, és számos tényezőtől függ, mint például a technológiai fejlettség, a politikai akarat és a szabályozási környezet hatékonysága (Gill et al., 2018; Shao et al., 2019; Balogh, 2022).

Eskeland és Harrison (2002) megállapították, hogy a multinacionális vállalatok gyakran fejlettebb és tisztább technológiákat használnak a fogadó országokban, amely hozzájárul a szénhatékonyság növeléséhez. Ezen felül, Shao et al. (2019) szerint az ipari átalakulás és a technológiai fejlesztések együttesen képesek csökkenteni az iparágak által kibocsátott szennyező anyagok mennyiségét, különösen a fejlődő országokban, ahol a környezeti szabályozások és az innovációk bevezetése még gyerekcipőben jár. Ezt a későbbi években számos már kutató is alátámasztotta, például Levinson és Taylor (2008), valamint Singhanian és Saini (2021). A technológiai innováció és az energiahatékonyság növekedése kulcsfontosságú tényezők a gazdasági növekedés környezeti hatásainak csökkentésében (Levinson, 2010; Sun et al., 2019), hiszen ezek a fejlettebb technológiák hatékonyabb energiafelhasználást tesznek lehetővé, amik jelentősen csökkenthetik a környezetszennyezés mértékét, illetve a károsanyag kibocsátásokat (Gill et al., 2018).

Ezzel kapcsolatban az egyik legjobb példa Levinson és Taylor (2008) kutatása, akik kimutatták, hogy az Egyesült Államok importösszetétele az azt megelőző évtizedekben a tisztább termékek felé tolódott el, ami összhangban van az környezeti Kuznets-görbe (EKC) hipotézissel, miszerint a gazdasági növekedés hosszú távon csökkenti a szennyezést (Liu et al., 2019; Singhanian & Saini, 2021). Ez azért fontos, mert rámutat arra, hogy a gazdasági növekedés nem feltétlenül kell, hogy növelje a környezeti terhelést, különösen, ha a növekedés

technológiai innovációval és hatékony energiafelhasználással párosul (Kellenberg, 2009). Az importösszetétel változása jelzi, hogy a piacok is egyre inkább előnyben részesítik a környezetbarát termékeket (Wu et al., 2016), ami további ösztönzést ad a tisztább technológiák fejlesztéséhez és alkalmazásához (Ahmad et al., 2021).

A környezeti Kuznets-görbe (EKC) hipotézis azonban regionális különbségeket is mutathat (Lee et al., 2010; Sun et al., 2019). Lee et al. (2010) elemzése szerint Amerikában és Európában fordított U-alakú EKC kapcsolat létezik, de Afrikában és Ázsiában ez nem figyelhető meg (Zheng & Shi, 2017). Ennek oka lehet a gazdasági fejlettség különböző szintjei, a technológiai fejlődés mértéke, valamint a környezeti szabályozások és intézmények eltérő hatékonysága ezekben a régiókban (Gill et al., 2018; Shao et al., 2019). A fejlettebb régiók, mint Amerika és Európa, hatékonyabban és rugalmasabban képesek reagálni a környezeti változásokra és integrálni a tisztább technológiákat és szigorúbb környezeti szabályozásokat, ami hozzájárul az EKC fordított U-alakú kapcsolatának kialakulásához (Gill et al., 2018). Ez a folyamat, az előbbieken említett képességek hiánya miatt, Afrikában és Ázsiában nem lehetséges, ezért itt ellentétes hatások mutathatóak ki (Shao et al., 2019).

Zheng és Shi (2017), Kína esetében, kimutatták, hogy a különböző környezetvédelmi politikák jelentős hatással vannak a szennyező iparágak áthelyezésére, ami arra utal, hogy a gazdasági növekedés és a környezeti terhelés közötti kapcsolat régióként eltérő lehet (Al-mulali & Tang, 2013). Ez azt is jelenti, hogy a helyi szabályozási környezet és az iparági gyakorlatok különbségei jelentős szerepet játszanak abban, hogyan alakul a szennyezés mértéke különböző régiókban (Al-mulali és Tang, 2013). Például, Shao et al. (2019) kutatásai azt mutatják, hogy a szigorúbb környezeti szabályozásokkal rendelkező régiókban a szennyező iparágak kevésbé valószínű, hogy letelepednek, mivel a magasabb működési költségek elriasztják őket. Ennek eredményeként ezek a régiók alacsonyabb környezeti terheléssel rendelkezhetnek, míg a lazább szabályozásokkal rendelkező régiók vonzóbbak lehetnek a szennyező iparágak számára (Levinson és Taylor, 2008). Ez globális szinten azt eredményezi, hogy a környezetszennyezés nem csökken, hanem csak „áthelyeződik” egy másik régióba, ami megegyezik a szennyezés menedék hipotézis (PHH) jelenségével.

A gazdasági növekedés és a környezeti szabályozások szigorúsága közötti kapcsolatot vizsgálva Hille (2018) megállapította, hogy a szigorúbb klímapolitikai szabályozások növelik a nettó importot a szennyezőbb szektorokban (Eskeland & Harrison, 2002; Cole et al., 2006). Ez a megállapítás azért fontos, mert azt sugallja, hogy amikor egy ország szigorúbb környezeti szabályozásokat vezet be, a szennyező iparágak helyett inkább tisztább technológiákat és termékeket importálhat (Levinson és Taylor, 2008). Ez egyfajta "szennyezési menedék" hatást

eredményezhet (Ranocchia és Lambertini, 2021), ahol a szennyező termelési tevékenységek olyan országokba települnek át, ahol a szabályozások lazábbak, mivel a vállalatok a költségek minimalizálása érdekében kedvezőbb szabályozási környezetet keresnek (Cole et al., 2006; Dam és Scholtens 2012; Shao et al., 2019).

Singhanian és Saini (2021) a külföldi közvetlen befektetések (FDI) hatásait vizsgálták, és arra a megállapításra jutottak, hogy jelentős pozitív hatással van a környezeti degradációra, különösen a fejlődő országokban, ami alátámasztja a szennyezés menedék hipotézist. Shao et al. (2019) szerint az FDI és a gazdasági növekedés közötti kapcsolat pozitív, de a környezeti terhelésre gyakorolt hatás országonként eltérő, ami szintén összhangban van a PHH-val.

Összességében a gazdasági növekedés hatása a környezetre számos tényezőtől függ, beleértve az ipari szerkezet átalakulását (Gill et al., 2018; Balogh, 2022), a technológiai fejlődést (Kellenberg, 2009; Shao et al., 2019; Balogh, 2022) és a regionális különbségeket (Aklin, 2016; Sun et al., 2019; Eskeland & Harrison, 2002). Az környezeti Kuznets-görbe (EKC) hipotézis szerint a gazdasági fejlődés kezdetén növekvő környezeti terhelés hosszú távon csökkenhet, de ez a kapcsolat nem minden esetben érvényesül (Kellenberg, 2009; Liu et al., 2019). A technológiai innováció és az energiahatékonyság növekedése azonban jelentős szerepet játszik a környezeti hatások csökkentésében (Levinson és Taylor, 2008; Singhanian & Saini, 2021).

2.2.2 Környezeti szabályozások hatékonysága és hatásai

A környezeti szabályozások hatékonysága és hatásai több dimenzióban is vizsgálták a kutatók, különféle megközelítésekkel és módszerekkel. Ali és Gniniguè (2022) például kutatásukban hangsúlyozzák, hogy a szigorúbb környezeti szabályozások elősegíthetik az innovációt és a hatékonyságot a vállalatok körében, mely nemcsak a környezeti teljesítményt javítja, hanem hosszú távon a gazdasági versenyképességet is növelheti. Ez összhangban áll Porter és van der Linde (1995) elméletével, miszerint a környezeti szabályozások gazdasági előnyökkel is járhatnak, ha megfelelően vannak kialakítva, és harmonizálva vannak az országok között. Erdogan (2014) ezek mellett, megállapította, hogy a szabadkereskedelem és a környezeti szabályozások harmonizálása is jelentős mértékben hozzájárulhat a szennyezés csökkentéséhez, ami fontos szempont a nemzetközi környezetvédelmi politika kialakításában. Ugyanakkor a szennyezési menedék hatások erősebben érvényesülnek, amikor a kereskedelem

fejlődő országokkal történik, különösen azokban az iparágakban, ahol a környezeti költségek magasabbak és az iparágak földrajzi immobilitása⁹ figyelembe van véve (Cole et al., 2010).

Zhao et al. (2020) kutatási eredményei, a szén-dioxid esetében kimutatták, hogy a szigorú környezetvédelmi szabályozások közvetlenül csökkentik a helyi kibocsátásokat, valamint közvetetten hatnak a szennyező anyag-intenzív iparágak beruházásainak áthelyezésére. Manderson és Kneller (2012) kutatásai tovább erősítették ezt az állítást, illetve megállapították, hogy a szigorúbb környezeti előírások nemcsak közvetlen hatással vannak a vállalatok működésére, hanem hosszú távon ösztönzik a fenntarthatóbb technológiák bevezetését is. Ez azért jelentős, mert a technológiai fejlődés révén a vállalatok képesek csökkenteni szennyezésüket anélkül, hogy jelentős gazdasági hátrányt szenvednének (Porter és van der Linde, 1995; Forslid et al., 2018; Sadik-Zada és Ferrari, 2020).

Azonban érdemes figyelembe venni, hogy a technológiai innovációk bevezetése gyakran magas kezdeti költségekkel jár, ami rövid távon megterhelheti a vállalatokat (Wu et al., 2017; Wang et al., 2019c). Ez a jelenség azonban hosszú távon előnyös lehet, mivel csökkentheti a környezeti terhelést (Xu et al., 2019). Emellett, Zhu és Ruth (2015) megállapították azt is, hogy a magas energiamegtakarítási szabályozások kezdetben, habár csökkentik az energaintenzív iparágak termelékenységét és kibocsátását, hosszú távon ezek az iparágak tőkeintenzívebbé válnak, és visszanyerik termelékenységüket.

Ugyanakkor, nem minden vállalat képes azonnal alkalmazkodni az új előírásokhoz, különösen a kisebb cégek, amelyek kevesebb erőforrással rendelkeznek (Jaffe et al., 1995). Továbbá, a szabályozások hatékonysága nagymértékben függ a végrehajtásuk szigorúságától és az intézményi minőségtől, ami országonként változó lehet (Zhang et al., 2017; Sadik-Zada és Ferrari, 2020).

A határokon átnyúló szennyezés kérdéskörét vizsgálva Sakai és Barrett (2016) arra a következtetésre jutottak, hogy a nemzetközi együttműködés és a közös szabályozási keretek jelentősen növelhetik a környezeti szabályozások hatékonyságát. Ez különösen fontos globális környezeti problémák, mint például a klímaváltozás kezelése esetén (Hille, 2018), ahol az egyes országok egyedüli fellépése nem elegendő (Cansino et al., 2019). A közös szabályozások és nemzetközi együttműködések révén hatékonyabban lehet kezelni ezeket a kihívásokat (Porter és van der Linde, 1995; Ali és Gniniguè, 2022). Ezeket az együttműködési törekvéseket jól

⁹ Az iparágak földrajzi immobilitása arra utal, hogy bizonyos iparágak nem képesek könnyen áthelyezni termelési tevékenységeiket más országokba a termelési folyamatok specifikus követelményei vagy a jelentős helyhez kötött tőkebefektetések miatt. Ez a jelenség hozzájárulhat a szennyezési menedék hatások kialakulásához, különösen, ha a célországokban lazábbak a környezetvédelmi szabályozások (Levinson, 2010).

példázza a Párizsi Egyezmény, amely globális szinten ösztönzi a szén-dioxid-kibocsátás csökkentését és a fenntarthatósági célok elérését (United Nations Framework Convention on Climate Change, 2015). A Párizsi Egyezmény célkitűzései és a nemzetközi közösség közös erőfeszítései példázzák, hogy a globális együttműködés miként vezethet hatékonyabb környezeti szabályozásokhoz és fenntarthatóságához.

A nemzetközi szintű együttműködés mellett fontos megvizsgálni, hogyan befolyásolják a környezeti szabályozások a külföldi közvetlen befektetéseket (FDI). He (2006) kutatásai rámutatnak, hogy a szigorúbb szabályozások nem feltétlenül riasztják el a külföldi befektetőket, sőt, egyes esetekben ösztönözhetik a tisztább technológiák alkalmazását. Ezzel szemben, Beule et al. (2022) az Európai Unió Kibocsátáskereskedelmi Rendszerének (European Union Emissions Trading System, EU-ETS) hatását vizsgálták a vállalati relokációra, és arra a következtetésre jutottak, hogy a kibocsátáskereskedelem¹⁰ hatékony eszköz lehet a szennyezés csökkentésére. Ezek az eredmények azt sugallják, hogy a környezeti szabályozások szigorúsága nem feltétlenül jelent gazdasági hátrányt, hanem inkább elősegítheti a fenntartható fejlődést. A szigorúbb szabályozások nemcsak a tisztább technológiák alkalmazását ösztönzik, hanem hosszú távon javíthatják a vállalatok nemzetközi versenyképességét is (Porter és van der Linde, 1995). Továbbá, a kibocsátáskereskedelmi rendszerek, mint például az EU-ETS, hatékonyan csökkenthetik a szennyezést anélkül, hogy jelentős negatív hatással lennének a gazdasági növekedésre (Sakai és Barrett, 2016). Az ilyen rendszerek alkalmazása különösen fontos lehet a globális klímaváltozás elleni küzdelemben (De Beule et al., 2022), mivel elősegítik a nemzetközi együttműködést (Kuik és Hofkes, 2010) és a közös környezeti célok elérését (Hille, 2018).

Panhans et al. (2016) az elektromos áram költségeinek hatását vizsgálták a vállalatok relokációs döntéseire, és arra a következtetésre jutottak, hogy a magasabb energiaárak ösztönözhetik a vállalatokat a szennyezéscsökkentő technológiák alkalmazására. Forslid et al. (2018) szintén arra az eredményre jutottak, hogy az exportáló vállalatok gyakran tisztább technológiákat alkalmaznak, mivel a nemzetközi piacokon szigorúbb környezeti előírásokkal kell szembenéznük. Ez az eredmény arra utal, hogy a globális kereskedelem és a környezeti szabályozások szoros összefüggésben állnak (Levinson és Taylor, 2008), és az exportáló

¹⁰ A kibocsátáskereskedelem (emissions trading) olyan piaci alapú szabályozási eszköz, amely lehetővé teszi a vállalatok számára, hogy kibocsátási kvótákat vásároljanak vagy értékesítsenek, ezzel ösztönözve a szennyező anyagok kibocsátásának csökkentését. A rendszer lényege, hogy a kormányzat egy meghatározott szintre korlátozza az összkibocsátást (cap), és kibocsátási engedélyeket oszt ki, amelyeket a vállalatok egymás között kereskedhetnek (trade), biztosítva, hogy a szennyezés a lehető legköltséghatékonyabban csökkenjen (US EPA, 2023).

vállalatok gyakran magasabb környezeti normákat követnek (Wagner és Timmins, 2009), ezzel elősegítve a globálisan fenntarthatóbb gazdasági működést (Cole és Elliott, 2003; Panhans et al., 2016; Forslid et al., 2018; Duan és Jiang, 2021b). Egyes esetekben az energiaárak és a környezeti szabályozások közötti összefüggés még erőteljesebben mutatja, hogy a vállalatoknak gazdasági érdekeik miatt is érdemes fenntarthatóbb technológiákat alkalmazni (Jaffe et al., 1995; Duan és Jiang, 2021b). Ez különösen fontos a globális piacokon működő vállalatok számára, akiknek versenyképességét növelheti a tisztább technológiák alkalmazása, miközben megfelelnek a szigorúbb nemzetközi szabályozásoknak (Forslid et al., 2018).

Duan és Jiang (2021b) kutatásai rávilágítanak arra, hogy a multinacionális vállalatok környezeti hatékonysága nagymértékben függ a fogadó országok környezeti szabályozásaitól, hiszen a szigorúbb szabályozások arra ösztönzik ezeket a vállalatokat, hogy fenntarthatóbb és környezetbarátabb technológiákat alkalmazzanak. Ez különösen fontos a globális piacokon, ahol a versenyfeltételek és a fogyasztói elvárások egyre inkább a környezeti teljesítményre helyezik a hangsúlyt (Duan és Jiang, 2021b). Ez azt is jelenti, hogy a multinacionális vállalatok képesek alkalmazkodni a különböző szabályozási környezetekhez, és ahol szigorúbbak a szabályozások, ott jobb környezeti teljesítményt nyújtanak (Cole és Elliott, 2003).

Számos kutató vizsgálta a gyarmati múlt szerepét is a környezeti szabályozások kialakításában. Wang és Luo (2022) arra a következtetésre jutottak, hogy a gyarmati múltú országokban gyakran lazábbak a környezeti előírások, ami kedvez a szennyező iparágak betelepülésének. Ez részben annak köszönhető, hogy a gyarmati időkben kialakult gazdasági struktúrák és intézmények továbbra is befolyásolják a szabályozási kereteket, és sok esetben ezek az országok kevésbé rendelkeznek a szükséges forrásokkal és politikai akaratokkal a szigorúbb szabályozások bevezetésére (Wang és Luo, 2022; Ali és Gniniguè, 2022). Ez azért fontos a szennyezési menedék hipotézis szempontjából, mert rámutat arra, hogy a történelmi és politikai tényezők milyen mélyreható hatással lehetnek a jelenlegi szabályozási környezetre (Ali és Gniniguè, 2022). A lazább környezeti előírások nemcsak a szennyező iparágak vonzását erősítik, hanem hosszú távon is befolyásolhatják az adott ország fenntarthatósági céljait (Sadik-Zada és Ferrari, 2020) és nemzetközi megítélését (Cansino et al., 2019). A gyarmati múlt hatása így összetett módon járul hozzá a gazdasági és környezeti dinamika megértéséhez, különösen a fejlődő országok esetében, ahol a történelmi örökség még mindig erősen befolyásolja a jelenlegi politikai és gazdasági döntéseket (Wang és Luo, 2022).

Wagner és Timmins (2009) az agglomerációs hatásokat vizsgálva arra jutottak, hogy a külföldi közvetlen tőkebefektetések (FDI) és a szennyezési menedék hipotézis (PHH) összefüggésében a vállalatok gyakran olyan helyszíneket választanak, ahol a környezeti

szabályozások kevésbé szigorúak (Eskeland és Harrison, 2003; Levinson és Taylor, 2008), illetve, hogy ezek a vállalatok gyakran kihasználják az ipari agglomeráció előnyeit (Cole és Elliott, 2003; Forslid et al., 2018), mint például a közös infrastruktúra és a specializált munkaerő könnyebb elérhetősége, ami tovább erősíti a PHH hatást (Kellenberg, 2008).

3. KUTATÁSI HIPOTÉZISEK

Hipotézis 1 (H1): *Az innovációs képesség és gazdasági növekedés hatással van a környezeti teljesítményre a szennyezés menedék országokban.*

Hipotézis 2 (H2): *2013-2023 között a menedék országok rangsora változott az új gazdasági erőközpontok megjelenésével.*

Hipotézis 3 (H3): *A menedék országokban az ipar gazdasági súlyának növekedése összefügg a gazdasági növekedés gyorsulásával, de ez a kapcsolat eltérő fenntarthatósági következményekkel járhat.*

3.1 Az innovációs képesség, a gazdasági növekedés és a környezeti teljesítmény kapcsolata

A gazdasági növekedés és a környezeti teljesítmény közötti kapcsolat vizsgálata kulcsfontosságú a fenntartható fejlődés szempontjából, különösen a fejlődő országokban (Chen és Taylor, 2020). Az egyik jelentős elméleti keret, amely ezt a kapcsolatot magyarázza, a szennyezési menedék hipotézis (Pollution Haven Hypothesis, PHH). A hipotézis szerint azok az országok, amelyek kevésbé szigorú környezeti szabályozásokat alkalmaznak, vonzóbbak lehetnek a szennyező iparágak számára, különösen akkor, ha gazdasági növekedést kívánnak elérni. Azonban fontos kiemelni, hogy ez a gazdasági növekedés nem garantálja a környezeti teljesítmény javulását, sőt, gyakran annak romlásához vezethet, mivel a lazább szabályozások miatt növekvő ipari tevékenység több környezeti terhelést eredményezhet.

A szigorúbb környezeti szabályozások által ösztönzött innováció hozzájárulhat a gazdasági növekedéshez, míg a lazább szabályozások gyakran a környezeti teljesítmény romlásához vezetnek. Ez összhangban áll azzal a megállapítással, hogy a szabályozási környezet és az ipari struktúra együttesen határozzák meg a környezeti teljesítményt a szennyezés menedék országokban (Zheng és Shi, 2017; Gill et al., 2018).

Az előzőek alapján világossá válik, hogy a gazdasági növekedés és a környezeti teljesítmény közötti összetett kapcsolatok megértése elengedhetetlen, különösen a szennyezési menedék országok esetében. Mivel ezekben az országokban a szabályozási környezet és az ipari struktúra együttesen határozzák meg a környezeti teljesítményt, fontos megvizsgálni, hogy az innovációs képességek és a gazdasági fejlettség hogyan járulnak hozzá a fenntartható fejlődéshez.

Ezért az első hipotézisem arra az összetett kapcsolatra épül, hogy az innovációs képességek és a gazdasági fejlettség együttesen befolyásolják a környezeti teljesítményt a szennyezési menedék országokban. Ezen összefüggések vizsgálatával célom feltárni, hogy mely tényezők segíthetnek a fenntartható fejlődés elérésében, még olyan országokban is, ahol a gazdasági növekedést lazább környezeti szabályozások támogatják.

Hipotézis 1 (H1): Az innovációs képesség és gazdasági növekedés hatással van a környezeti teljesítményre a szennyezés menedék országokban.

Ez azt jelenti, hogy nem csupán a gazdasági növekedés, hanem az innovációs képességek és a környezeti teljesítmény is meghatározó szerepet játszanak abban, hogy egy ország milyen mértékben képes és hajlandó szigorú környezeti szabályozásokat bevezetni és fenntartani.

A korábbi kutatások, mint például Ekseland és Harrison (2003), Kellenberg (2009), Tang (2014) és Gill et al. (2018) kimutatták, hogy a gazdasági növekedés és a lazább környezeti szabályozások kombinációja kedvező feltételeket teremt a szennyező iparágak számára. Azonban ezek a kutatások gyakran keresztmetszeti adatokat használtak, amelyek kevésbé alkalmasak a hosszú távú dinamikák elemzésére.

Ezek mellett elhanyagolták a technológiai fejlődés szerepét az adatok vizsgálata során, annak ellenére, hogy ezek a tényezők jelentősen csökkenthetik a termelés környezeti hatásait és a környezetvédelmi szabályozások hatékonyságát, végrehajtását. Az elmúlt évtizedben, különösen a 2013-2023 közötti időszakban, a technológiai innovációk jelentős szerepet játszottak a fenntartható gazdasági fejlődés előmozdításában. Ez az időszak kiemelten fontos, mivel ebben az évtizedben a globális ipari struktúrák gyors változásokon mentek keresztül, amelyeket részben a digitalizáció, részben pedig a zöld technológiák fejlődése motivált. Ezek miatt tehát célom az innovációs képesség és a gazdasági fejlettség hatásának vizsgálata a környezeti teljesítményre a szennyezési menedék országokban.

Fontos figyelembe venni, hogy a szabályozási változások hatásai gyakran késleltetve jelentkeznek. Ezért a hosszabb időszak elemzése révén pontosabb képet kaphatunk a kapcsolatról, lehetővé téve a gazdasági növekedés és a környezeti terhelés közötti hosszú távú dinamikus hatások alaposabb vizsgálatát.

3.2 Az új gazdasági erőközpontok megjelenése és a menedék országok rangsora

Az elmúlt tíz évben a világ gazdasági térképe drámai átalakulásokon ment keresztül (Aminu et al., 2023). Az olyan országok, mint például Indonézia és Vietnam, robbanásszerű gazdasági

fejlődésen mentek keresztül, miközben környezeti szabályozásaik továbbra is lazák maradtak, így hatalmas mennyiségű külföldi tőkét vonzva (Wang és Luo, 2020). Feltételezhető, hogy hozzájuk hasonlóan sok más ország is hasonló átalakulásokon ment keresztül, ezért indokolt megfogalmazni a második hipotézist:

Hipotézis 2 (H2): 2013-2023 között a menedék országok rangsora változott az új gazdasági erőközpontok megjelenésével.

A hipotézis alapját két korábbi kutatás, Liu et al. (2019) és Zheng és Shi (2017) munkái képezik, melyek kimutatták, hogy az új gazdasági erőközpontok megjelenése és a gazdasági növekedés jelentős hatással van a menedék országok rangsorának változására. Azonban ezek a kutatások gyakran régebbi adatokra támaszkodtak, és nem különítették el kellő részletességgel a hosszú távú és rövid távú hatásokat. Ezért az empirikus vizsgálatom célja ezen hiányosságok pótlása a legfrissebb, 2013-2023 közötti időszakra vonatkozó adatok felhasználásával és panel adatelemzési módszerekkel, hogy pontosabb képet kapjunk a menedék országok rangsorának változásairól.

Az elvárt eredmények szerint az új gazdasági erőközpontok megjelenése pozitív hatással lesz a menedék országok rangsorára, különösen ott, ahol a gazdasági növekedés és a lazább környezeti szabályozások együttesen jelen vannak. Ezért a dolgozat célja, hogy empirikusan igazolja ezt a kapcsolatot, és hozzájáruljon a szennyezési menedék hipotézis mélyebb megértéséhez a globális gazdasági és környezeti dinamika tükrében.

3.3 Az ipari súly gazdasági növekedésre gyakorolt hatása

Az előző két hipotézis elemzését követően a harmadik kérdésünk arra irányul, hogy a menedék országokban az ipar gazdasági súlyának növekedése hogyan befolyásolja a gazdasági növekedést, különös tekintettel az egy főre jutó GDP növekedésére, és hogy ez a kapcsolat milyen fenntarthatósági következményekkel járhat. Vizsgálatunk célja annak feltárása, hogy az ipari súly növekedése milyen mértékben járul hozzá a gazdasági növekedéshez, és ez eltérő fenntarthatósági hatásokkal járhat-e az egyes országokban.

A jelenség mögött az állhat, hogy az ipar növekvő gazdasági súlya jelentős bevételeket generál, ami gyorsabb gazdasági növekedést eredményezhet. Ez különösen releváns olyan országok esetében, amelyek ipari tevékenységeket vonzó célpontként szolgálnak a külföldi beruházások számára, és ahol a gazdasági növekedés gyakran az ipari ágazatok bővülésétől függ.

Az elméleti kiindulási alapot részben a Polloni-Silva et al. (2021) kutatása adja, amely szerint az ipari tevékenységek növekedése a gazdasági fejlődéshez vezethet, még akkor is, ha ennek környezeti költségei is vannak. A szerzők rámutatnak arra, hogy az ipari súly növekedése közvetlenül befolyásolja az ország gazdasági teljesítményét, különösen akkor, ha az ipar képes nagy volumenű termelést fenntartani és külföldi befektetéseket vonzani. Ebből a jelenségből fogalmazódott meg az alábbi hipotézis:

Hipotézis 3 (H3): A menedék országokban az ipar gazdasági súlyának növekedése összefügg a gazdasági növekedés gyorsulásával, de ez a kapcsolat eltérő fenntarthatósági következményekkel járhat.

A hipotézis további lényeges elméleti alapját képezi például Singhanian és Saini (2021) munkája, ami rámutat arra, hogy az ipari tevékenységek gazdasági szerepe különösen jelentős lehet a fejlődő és menedék országokban, ahol a gazdaság szerkezeti változásai nagymértékben az ipari ágazatok növekedésére támaszkodnak.

Ugyanakkor, ezek a korábbi kutatások gyakran nem különítették el az ipar gazdasági súlyának hatását a gazdasági növekedésre az eltérő ipari súlyú országok között, és kevésbé fókuszáltak az ipar gazdasági súlyának közvetlen hatására.

Ezért jelen dolgozatban kísérletet teszek ezen hiányosságok pótlására, hogy pontosabb képet kapjunk arról, hogyan befolyásolja az ipar gazdasági súlyának növekedése a gazdasági növekedést a menedék országokban. A vizsgálat során az ipar gazdasági súlyának változását az egy főre jutó GDP növekedésével összevetve elemzem, és külön figyelmet fordítok arra, hogy ez az összefüggés milyen módon különbözik az alacsony, közepes és magas ipari súlyú országok esetében.

4. KUTATÁSMÓDSZERTAN

A kutatás során alkalmazott adatgyűjtési és elemzési módszerek alapos és szisztematikus megközelítést biztosítanak a szennyezési menedékhatás és a környezeti Kuznets-görbe hipotéziseinek vizsgálatához. Ezen szakaszban részletesen bemutatom a dolgozat alapját képező korábbi esettanulmányokat és empirikus vizsgálatokat, amelyek a hipotézisek elméleti háttérét biztosítják. Ezt követően bemutatom az adatgyűjtés során felhasznált főbb forrásokat és a feldolgozott adatok tisztításának módszereit, amelyek biztosítják a kutatásom pontosságát és megbízhatóságát. Végezetül, ismertetem az alkalmazott statisztikai módszereket és az elemzési technikákat, amelyek segítségével a kutatás során felmerült kérdéseket és hipotéziseket vizsgálom.

A kutatás elméleti alapját szilárdan megalapozzák a korábbi esettanulmányok és empirikus vizsgálatok, amelyek jelentős mértékben hozzájárultak a szennyezési menedékhatás és a környezeti Kuznets-görbe (EKC) hipotéziseinek megértéséhez. Az elemzett 88 ország kiválasztása ezen elméleti keretek alapján történt, figyelembe véve azt a tényt, hogy ezek az országok már korábban bizonyítottan menedék országokként működnek. Ez a kiválasztási kritérium lehetővé teszi a kutatás számára, hogy mélyebb fókuszot helyezzen a fontosabb aspektusokra, anélkül, hogy újra bizonyítani kellene ezen országok menedék státuszát.

Fontos megjegyezni, hogy bár ezek a kutatások korábbi időszakokat vizsgáltak, ez a kutatás feltételezi, hogy maga a menedék státusz az évek során érvényes maradt. Ez az előfeltételezés elengedhetetlen ahhoz, hogy a jelenlegi vizsgálatunk érvényes és releváns maradjon, különös tekintettel a globális gazdasági és környezeti szabályozási trendek állandóságára.

A szennyezés menedék hipotézise (PHH) azt állítja, hogy a menedék országok enyhébb környezeti szabályozásai vonzóvá tehetik őket a környezetszennyező iparágak számára. Kellenberg (2009) tanulmánya például rámutat arra, hogy a laza környezeti szabályozások közvetlenül hozzájárulhatnak a szennyező iparágak beáramlásához. Gill et al. (2018) kritikusan áttekintették a PHH-t, és hangsúlyozták annak komplexitását és a különböző tényezők közötti összefüggéseket. Singhanian és Saini (2021) kutatása pedig tovább részletezi, hogy a külföldi közvetlen tőkeberuházások (FDI) milyen szerepet játszanak a szennyezés menedék hipotézis (PHH) megerősítésében, különös tekintettel a gazdasági fejlettségre és az innovációs képességekre.

Az környezeti Kuznets-görbe (EKC) hipotézise szerint a gazdasági fejlődés kezdeti szakaszában a környezeti terhelés növekszik, de egy bizonyos jóléti szint elérése után csökkenni

kezd. Ez a szennyezés menedékekkel kapcsolatos kutatások szempontjából azért releváns, mert rámutat arra, hogy a fejlettebb gazdaságok idővel képesek lesznek mérsékelni a környezeti terhelést. Ezzel szemben a fejlődő országok, amelyek kezdetben menedékhelyekké válhatnak a szennyező iparágak számára, hosszú távon szintén arra törekedhetnek, hogy szigorúbb környezetvédelmi intézkedéseket vezessenek be és elérjék a fenntarthatóságot.

Kearsley és Riddel (2010) további vizsgálatokat végeztek az EKC és a PHH közötti kapcsolatról, bemutatva, hogy a gazdasági növekedés és a környezeti szabályozások együttes hatása miként alakítja a környezeti terhelést. Liu et al. (2019) Kínával kapcsolatos tanulmányukban igazolták, hogy az EKC és a PHH egyaránt jelen vannak a fejlődő országok fejlődési folyamatában.

A kutatás metodológiája a korábbi esettanulmányok tapasztalataira épít, és kiterjedt panel adatok elemzésével kívánja bizonyítani a hipotéziseket. Az országok kiválasztása, melyek esetében már korábban empirikusan igazolták a menedék státuszt, lehetővé teszi a kutatás számára, hogy elmélyült és pontos vizsgálatokat végezzen, különös tekintettel a gazdasági teljesítményre, az innovációs képességekre és a külföldi közvetlen tőkebefektetésre (FDI) gyakorolt hatásokra. A kapott eredmények remélhetőleg hozzájárulnak a szennyezés menedék hipotézis (PHH) és az környezeti Kuznets-görbe (EKC) hipotézis közötti összefüggések jobb megértéséhez és jövőbeli környezetpolitikai döntések megalapozásához.

A kutatás során a 2013 és 2023 közötti időszakot vizsgálom, hogy a lehető legfrissebb és legrelevánsabb adatokat használjam. Az adatok megbízhatóságának biztosítása érdekében kizárólag hivatalosan elismert intézmények adatbázisaiból gyűjtöttem információkat, mint például a Világbank (World Bank, WB), a Nemzetközi Valutaalap (International Monetary Fund, IMF), a Gazdasági Együttműködési és Fejlesztési Szervezet (Organisation for Economic Co-operation and Development, OECD), valamint az Socioeconomic Data and Applications Center (SEDAC). Ezek az adatforrások garantálják a kutatás hitelességét és megalapozottságát, lehetővé téve a megbízható következtetések levonását.

A kutatásban különféle gazdasági és környezeti mutatókat használok, mint például a bruttó hazai termék (Gross Domestic Product, GDP), a környezeti teljesítmény index (Environmental Performance Index, EPI), a külföldi közvetlen befektetések (Foreign Direct Investment, FDI) és a globális innovációs index (Global Innovation Index, GII). Ezek a változók segítenek megérteni, hogyan hatnak a gazdasági és környezeti tényezők az országok szennyezési szintjére és menedék státuszára.

Az adatgyűjtéshez közvetlen letöltési módszereket alkalmaztam, majd manuálisan kivontam a szükséges információkat. Az adatok tisztításához és előfeldolgozásához különféle technikákat alkalmaztam, például a hiányzó adatok pótlását, az esetleges adathibák korrigálását és az adatok normalizálását, hogy biztosítsam azok pontosságát és megbízhatóságát. Adathiány és pótlási nehézségek miatt 8 országot kizártam az elemzésből, amelyek felsorolását a 2. Függelék tartalmazza (a végső elemzés így 88 országot foglal magába, melyek pontos felsorolása az 1. Függelékben található).

Az adatok feldolgozása során külön figyelmet fordítottam a multikollinearitás problémájára, amely akkor lép fel, ha a független változók túl szorosan kapcsolódnak egymáshoz. Ezt a problémát Variance Inflation Factor (VIF) számításokkal vizsgáltam, hogy elkerüljem a torzított eredményeket.

A modell illeszkedésének és prediktív erejének értékelésére R-négyzet (R-squared, R^2) és korrigált R-négyzet (adjusted R-squared) értékeket használtam. Ezek az értékek megmutatják, hogy a független változók milyen mértékben magyarázzák a függő változó varianciáját, így segítve a modell pontosságának és megbízhatóságának értékelését.

A vizsgálat során olyan országokat választottam ki, amelyeket korábbi szakirodalmi kutatások empirikusan igazoltan menedék országokként azonosítottak. Az IMF besorolása alapján a vizsgált országok közül 83 fejlődő és 5 fejlett országot vontam be a kutatásba, amelyek mindegyikének korábban empirikusan igazolták menedék státuszát. Alapfeltevésem szerint ezen országok menedékstátusza az évek során érvényes maradt, figyelembe véve a globális gazdasági és környezeti szabályozási trendek állandóságát.

Az adatokat a kutatásom során többféle elemzési technikával fogom felhasználni a hipotéziseim tesztelésére. Elsősorban regressziós elemzést alkalmazok, hogy megvizsgáljam a független változók hatását a függő változókra. Az idősoros elemzések ezek mellett pedig lehetővé teszik számomra, hogy az időbeli trendeket és a változók közötti dinamikus kapcsolatokat is feltárjam.

Az adatgyűjtés során számos kihívással kellett szembenéznem. Az egyik legnagyobb kihívás a hiányzó adatok pótlása volt, melynek oka, hogy a vizsgálatba bevont országok jelentős része aluldokumentált fejlődő ország, ahol az adatok elérhetősége és pontossága gyakran erősen korlátozott. Ezt a problémát különféle statisztikai módszerekkel igyekeztem megoldani. A hiányzó adatokat átlagértékekkel pótoltam, hogy csökkentsem az adatok pontatlanságából adódó torzításokat. Emellett lineáris becslési módszereket (inter- és extrapoláció) használtam, amelyek segítettek pótolni a hiányzó adatokat az időszakok között, így biztosítva a folyamatos és pontos adatsorokat.

Az adatok tisztítása során az adathibák azonosítása és korrigálása is fontos lépés volt, amelyet manuálisan végeztem el az adatpontok alapos vizsgálatával.

Összességében az adatgyűjtés és -elemzés módszerei, valamint a használt statisztikai technikák megalapozzák a kutatásom eredményeinek megbízhatóságát és érvényességét, lehetővé téve a gazdasági és környezeti tényezők közötti kapcsolatok alapos vizsgálatát a menedék országok kontextusában.

5. EMPIRIKUS VIZSGÁLATOK ÉS ELEMZÉSEK

5.1 Az innovációs képesség, a gazdasági növekedés és a környezeti teljesítmény kapcsolata

Az első hipotézis arra a kérdésre összpontosít, hogy a gazdasági fejlettség (egy főre jutó GDP), az innovációs képesség (Globális Innovációs Index, GII) és a környezeti teljesítmény (Környezeti Teljesítmény Index, EPI) milyen mértékben és milyen irányban befolyásolják egymást a szennyezés menedékeként ismert országokban. A hipotézis szerint ezek a tényezők szorosan összefüggnek, és együttesen határozzák meg az országok környezeti teljesítményét.

Elsőként az empirikus vizsgálathoz felhasznált adatok, azok forrásai, illetve a hipotézis vizsgálatához használt módszertan kerül ismertetésre. Ez a rész továbbá kiterjed a hiányzó adatok pótlásának módszereire, valamint a multikollinearitás elkerülése érdekében használt módszertanokra is.

Ezt követően bemutatom azokat a statisztikai modelleket, amelyekkel vizsgáltam az egy főre jutó GDP, a GII és az EPI közötti kapcsolatokat. Ebben a részben részletesen kitérek arra, hogyan befolyásolja a gazdasági fejlettség és az innovációs képesség a környezeti teljesítményt, valamint ismertetem a modellekből levonható főbb következtetéseket.

5.1.1 Adatgyűjtés és módszertan

Az első hipotézis empirikus vizsgálatára három fő adatforrást használtam 2013-2023 időszakra vonatkozóan: az egy főre jutó GDP-t, a Környezeti Teljesítmény Indexet (EPI) és a Globális Innovációs Indexet (GII). Az egy főre jutó GDP adatait a Világbank (World Bank) nemzeti számlák adatai és az OECD nemzeti számlák adatfájljai biztosították. Az EPI adatokat a Socioeconomic Data and Applications Center (SEDAC) gyűjteményéből származó adatok alapján használtam fel. A GII adatait a World Intellectual Property Organization (WIPO) évente frissített publikációiból szereztem be.

Az adatok megbízhatóságának és hitelességének biztosítása érdekében tehát kizárólag hivatalosan elismert intézmények adatbázisait használtam fel. Ez a folyamat garantálja, hogy a kutatás eredményei érvényesek és relevánsak legyenek.

Az EPI adatok kétéves időközönként álltak rendelkezésre, a hiányzó évek adatait lineáris interpolációval pótoltam. A GII adatait az évente frissített WIPO adatbázisból gyűjtöttem be.

Az adatgyűjtés és előfeldolgozás során különös figyelmet fordítottam a hiányzó adatok pótlására és a multikollinearitás vizsgálatára. A hiányzó adatok pótlását lineáris inter- és extrapolációval végeztem, amely lehetővé tette a folytonos idősorok fenntartását. A

multikollinearitás vizsgálatát Variance Inflation Factor (VIF) számításokkal végeztem, hogy elkerüljem a torzított eredményeket. Ezen számítások eredménye mindegyik esetben 5 alatt maradt, ami arra utal, hogy a multikollinearitás szintje elfogadható és nem befolyásolja jelentősen a regressziós elemzés eredményeit.

Az előfeldolgozott adatokat ezt követően felhasználtam a hipotézisek tesztelésére és az elemzési módszerek alkalmazására.

5.1.2 Regressziós elemzés és eredmények

Az első hipotézisem szerint az innovációs képesség és a gazdasági fejlettség hatással van a környezeti teljesítményre a szennyezés menedék országokban. Ennek bizonyítására többváltozós lineáris regressziós elemzést végeztem, amelyben a függő változó a Környezeti Teljesítmény Index (Environmental Performance Index, EPI), a független változók pedig az egy főre jutó GDP (GDP per capita) és a globális Innovációs Index (Global Innovation Index, GII).

Az egy főre jutó GDP (GDP per capita) a gazdasági fejlettség egyik legfontosabb mérőszáma, amely az egy főre jutó bruttó hazai termék értékét jelzi. Ez a változó azért fontos, mert a gazdasági növekedés és a környezeti teljesítmény közötti kapcsolatot kívánja feltárni.

Az Környezeti Teljesítmény Index (EPI) az országok környezeti teljesítményének mérésére szolgál, figyelembe véve számos környezeti indikátort. Ezen index választása azért különösen releváns, mert közvetlenül tükrözi a környezeti szabályozások és intézkedések hatékonyságát a vizsgált országokban.

A Globális Innovációs Index (GII) az innovációs képességet méri, ami azért fontos, mert a technológiai fejlődés és innováció jelentős hatással lehet a környezeti teljesítményre.

A kutatás során két fő regressziós modellt alkalmaztam. Az első modell a kutatás elméleti alapjain nyugszik és az egy főre jutó GDP (GDP per capita) és az EPI (Környezeti Teljesítmény Index) közötti kapcsolatot vizsgálja.

A képlet a következő:

$$EPI = \beta_0 + \beta_1 \cdot \text{GDP per capita} + \epsilon \quad (1)$$

Ahol:

- EPI: Környezeti Teljesítmény Index (függő változó)
- GDP per capita: Egy főre jutó GDP (független változó)
- β_0 : Intercept (konstans)
- β_1 : Egy főre jutó GDP együtthatója
- ϵ : Hibaterm

A második modell a korábbi elméleti alapokra épít, és figyelembe veszi a Globális Innovációs Index (GII) hatását is. Az innovációs képességek az elmúlt évtizedben különösen nagy jelentőséggel bírnak a környezeti teljesítmény javításában, mivel a technológiai fejlődés és az újítások központi szerepet játszaak a fenntarthatóság elérésében. Ez a tényező, amelyet a korábbi kutatások kevésbé hangsúlyoztak, napjainkban kiemelt figyelmet érdemel.

A képlet a következő:

$$EPI = \beta_0 + \beta_1 \cdot \text{GDP per capita} + \beta_2 \cdot \text{GII} + \epsilon \quad (2)$$

Ahol:

- EPI: Környezeti Teljesítmény Index (függő változó)
- GDP per capita: Egy főre jutó GDP (független változó)
- GII: Globális Innovációs Index (független változó)
- β_0 : Intercept (konstans)
- β_1 : Egy főre jutó GDP együtthatója
- β_2 : GII együtthatója
- ϵ : Hibaterm

Elsőként az EPI és az egy főre jutó GDP közötti kapcsolatot vizsgáltam, az elemzéshez az első képletet alkalmazva. Az eredmények a következőképpen alakultak:

2. táblázat: Regressziós statisztika az EPI és az egy főre jutó GDP kapcsolatára

<i>Statisztikai mutató</i>	<i>Értéke</i>
r értéke	0,37784938
r-négyzet	0,142770154
Korrigált r-négyzet	0,141882752
Standard hiba	0,883692999
Megfigyelések száma	968
VIF értéke	1,166548277

Forrás: Saját számítások, [adatforrások: SEDAC, WB és OECD]

A 2. táblázat az EPI és az egy főre jutó GDP közötti kapcsolat erősségét és szignifikanciáját mutatja. Az eredmények alapján mérsékelt negatív korreláció figyelhető meg az egy főre jutó GDP és a környezeti teljesítmény között, ami azt jelzi, hogy a gazdasági növekedés a környezeti teljesítmény csökkenéséhez vezethet, de a korreláció mértéke nem elég erős ahhoz, hogy

kizárólagos következtetést vonjunk le a GDP növekedés és a környezeti degradáció közötti ok-okozati összefüggésről. Az r -négyzet értéke alapján az egy főre jutó GDP a környezeti teljesítmény varianciájának jelentős részét magyarázza, konkrétan körülbelül 14%-át. Ez azt jelenti, hogy bár az egy főre jutó GDP fontos tényező, még mindig számos egyéb tényező is befolyásolja a környezeti teljesítményt.

A korrigált r -négyzet hasonló eredményeket mutat, figyelembe véve a minta méretének hatását, ami megerősíti a modell magyarázó erejét.

A standard hiba a becslés pontosságát jelzi, és jelen esetben relatíve alacsony, ami azt jelenti, hogy a modell által becsült értékek viszonylag közel vannak a valós adatokhoz.

A VIF értéke 1,166548277, ami azt jelzi, hogy nincs jelentős multikollinearitás a modellben. Ez fontos, mert a multikollinearitás hiánya megerősíti, hogy a modell stabil, és a független változó (egy főre jutó GDP) hatása önállóan értékelhető a függő változóra (EPI).

Összességében ezek az eredmények alátámasztják az első hipotézis azon részét, amely szerint a gazdasági fejlettség (egy főre jutó GDP) befolyásolja a környezeti teljesítményt. A negatív korreláció arra utal, hogy a gazdasági növekedés gyakran a környezeti teljesítmény romlásával jár.

3. táblázat: Varianciaanalízis az EPI és az egy főre jutó GDP kapcsolatára

<i>Forrás</i>	<i>df</i>	<i>SS</i>	<i>MS</i>	<i>F</i>	<i>F szignifikanciája</i>
Regresszió	1	125,6377355	125,6377355	160,8856358	3,27608E-34
Maradék	966	754,3622645	0,780913317		
Összesen	967	880			

Forrás: Saját számítások, [adatforrások: SEDAC, WB és OECD]

A varianciaanalízis táblázata (lásd 3. táblázat) bemutatja a regresszió, a maradék és az összes variancia forrását. Az "SS" az összegzett négyzetek összegét jelenti, amely a varianciát méri. Az "MS" az átlagolt négyzetek összegét jelenti, amelyet úgy kapunk meg, hogy az "SS"-t elosztjuk a szabadságfokkal (df). Az F-érték a modell magyarázó erejének és a véletlenszerű változások arányát méri. Az F-szignifikancia értéke azt jelzi, hogy a modell szignifikáns, azaz az egy főre jutó GDP változása szignifikánsan befolyásolja az EPI-t.

Az F-érték és az alacsony p-érték azt mutatja, hogy a modell szignifikáns és az egy főre jutó GDP változása jelentős hatással van az EPI-re. Ez megerősíti, hogy a gazdasági növekedés és a környezeti teljesítmény közötti kapcsolat szignifikáns. A modell szignifikanciája alátámasztja, hogy a gazdasági növekedés és a környezeti teljesítmény közötti kapcsolat nem

véletlenszerű, hanem szisztematikus. Az eredmények alapján kijelenthető, hogy a gazdasági fejlettség jelentős hatással van a környezeti teljesítményre, ami összhangban van a hipotézissel.

Az 3. Függelékben található táblázat az EPI és az egy főre jutó GDP közötti kapcsolat koefficiens becsléseit tartalmazza. Az egy főre jutó GDP koefficiense negatív, ami arra utal, hogy a GDP növekedése a környezeti teljesítmény csökkenésével jár. A t-érték és a p-érték szignifikáns kapcsolatot mutat a két változó között, ami azt jelenti, hogy a gazdasági növekedés és a környezeti teljesítmény közötti kapcsolat statisztikailag jelentős. Az alsó és felső 95%-os konfidencia intervallumok megerősítik a becslések pontosságát.

Az első három táblázat eredményei alapján tehát megállapítható, hogy az egy főre jutó GDP és az EPI közötti kapcsolat szignifikáns és negatív. Az r-érték, a varianciaanalízis és a koefficiens becslések mind azt mutatják, hogy a gazdasági növekedés a környezeti teljesítmény romlásával jár. Ez összhangban van a korábbi kutatásokkal, amelyek hasonló kapcsolatot találtak, és megerősíti a korábbi kutatások eredményeit a vizsgált menedék országok tekintetében is, miszerint a gazdasági fejlettség negatív hatással van a környezeti teljesítményre.

Ezután az EPI és az egy főre jutó GDP, valamint a GII közötti kapcsolatot vizsgáltam. A Globális Innovációs Index (GII) mint új változó bevezetése azért különösen fontos, mert lehetővé teszi, hogy a technológiai fejlődés és az innováció hatását is figyelembe vegyük a környezeti teljesítmény elemzése során. A korábbi kutatások ezt a tényezőt gyakran figyelmen kívül hagyták, így ez a vizsgálat egy új nézőpontot ad az összefüggések feltárásában.

4. táblázat: Regressziós statisztika az EPI, az egy főre jutó GDP és a GII kapcsolatára

<i>Statisztikai mutató</i>	<i>Értéke</i>
r értéke	0,418374629
r-négyzet	0,17503733
Korrigált r-négyzet	0,173327563
Standard hiba	0,867350889
Megfigyelések száma	968
VIF értéke	1,212176061

Forrás: Saját számítások, [adatforrások: SEDAC, WB és OECD, WIPO]

A 4. táblázat az EPI, az egy főre jutó GDP és a GII közötti kapcsolat erősségét és szignifikanciáját mutatja. Az r értéke mérsékelt pozitív korrelációt jelez a változók között. Az r-négyzet értéke azt jelzi, hogy az egy főre jutó GDP és a GII együttesen mérsékeltten magyarázzák a környezeti teljesítmény varianciájának körülbelül 17,50%-át. A korrigált r-

négyzet hasonlóan mutatja a modell magyarázó erejét, de korrigálja a minta méretének hatását. A standard hiba jelzi a regressziós becslés pontosságát, a VIF értéke pedig biztosítja, hogy nincs jelentős multikollinearitás a modellben, tehát hogy a modell stabil és a változók függetlenek egymástól.

Az r -négyzet értéke azt mutatja, hogy az egy főre jutó GDP és a GII együttesen mérsékelten magyarázzák a környezeti teljesítmény változását. Az eredmények alapján tehát a GII bevezetése a modellbe megerősítette az innováció és a technológiai fejlődés jelentőségét a környezeti teljesítmény javításában, ami alátámasztja az első hipotézist, de az eredmények azt is szemléltetik, hogy bár a kapcsolat szignifikáns, az egy főre jutó GDP és a GII nem az egyetlen tényezők, amelyek befolyásolják az EPI-t. Ez a korlátozott magyarázó erő azt sugallja, hogy a környezeti teljesítmény (EPI) komplex összefüggések eredménye, ahol további változók, mint például intézményi minőség vagy szabályozási késleltetések, szintén jelentős szerepet játszhatnak.

5. táblázat: Varianciaanalízis az EPI, az egy főre jutó GDP és GII kapcsolatára

<i>Forrás</i>	<i>df</i>	<i>SS</i>	<i>MS</i>	<i>F</i>	<i>F szignifikanciája</i>
Regresszió	2	154,0328504	77,01642521	102,3749496	4,78133E-41
Maradék	965	725,9671496	0,752297564		
Összesen	967	880			

Forrás: Saját számítások, [adatforrások: SEDAC, WB és OECD, WIPO]

Továbbá, az 5. táblázatban az F -érték és az alacsony p -érték azt mutatja, hogy a modell szignifikáns, ami azt jelzi, hogy az egy főre jutó GDP és a GII változásai jelentős hatással vannak az EPI-re. Ez megerősíti, hogy a gazdasági növekedés és az innovációs képesség közötti kapcsolat szignifikáns a környezeti teljesítmény szempontjából. Az eredmények szerint az egy főre jutó GDP és a GII együttesen befolyásolják az EPI-t, ami tovább erősíti az első hipotézist, miszerint a gazdasági fejlettség és az innováció egyaránt hatással vannak a környezeti teljesítményre.

A következő táblázat (lásd 4. Függelék) az EPI, az egy főre jutó GDP és a GII közötti kapcsolat koeficiens becsléseit tartalmazza. Az egy főre jutó GDP koeficiense pozitív, ami azt jelzi, hogy az egy főre jutó GDP növekedése általában a környezeti teljesítmény növekedésével

jár. A GII koeficiense szintén pozitív, ami azt jelzi, hogy a GII növekedése pozitívan befolyásolja a környezeti teljesítményt.

A t-értékek és a p-értékek alapján mindkét koeficiens szignifikáns, ami megerősíti a kapcsolatot a változók között. Az alsó és felső 95%-os konfidencia intervallumok további bizonyítékot szolgáltatnak arra, hogy a becslések pontosak.

A koeficiens becslések szerint az egy főre jutó GDP növekedése szignifikánsan növeli a környezeti teljesítményt, míg a GII növekedése szignifikánsan javítja azt. A szignifikáns t-értékek és p-értékek tovább erősítik ezt a megállapítást, alátámasztva az első hipotézist, miszerint a gazdasági növekedés és az innovációs képességek együttesen befolyásolják a környezeti teljesítményt.

Ez a modell tehát rámutat arra, hogy az egy főre jutó GDP mellett az innovációs képesség is pozitív hatással van a környezeti teljesítményre. Az eredmények arra utalnak, hogy az innováció szerepe jelentős lehet a környezeti teljesítmény javításában, különösen a gazdasági növekedés kontextusában.

A kutatás során különös figyelmet fordítottam az innovációs képesség (Globális Innovációs Index, GII) függő változóként történő vizsgálatára is, mivel az innováció nem csupán a gazdasági fejlettség egy mérőszáma, hanem egy olyan tényező is, amely maga is a gazdasági és környezeti tényezők kölcsönhatásának eredményeként alakul ki. Az innovációs képesség alakulása ugyanis gyakran közvetlen reakcióként jelenik meg a gazdasági környezet változásaira, különösen a szennyezés menedék országokban, ahol lazább szabályozások miatt nagyobb mozgástér van a szennyező iparágak számára.

Az innováció függő változóként történő vizsgálata segít megérteni, hogyan befolyásolják az innováció fejlődését a gazdasági fejlettség és a környezeti szabályozások szintjei, és hogyan járul hozzá mindez a fenntartható fejlődés eléréséhez (ennek pontos képletét az 5. Függelék tartalmazza). Ezzel a megközelítéssel részletesebb képet kapunk arról, hogy milyen tényezők ösztönzik az innovációt és milyen körülmények között válik hatékony eszközzé a környezeti teljesítmény javításában. Ez a vizsgálat tehát nemcsak az összefüggések feltárásában nyújt új perspektívát, hanem a gazdasági stratégiák és környezeti szabályozások hatékonyabb kialakításában is segít.

6. táblázat: Regressziós statisztika a GII, az egy főre jutó GDP és EPI kapcsolatára

<i>Statisztikai mutató</i>	<i>Értéke</i>
r értéke	0,282174125
r-négyzet	0,079622237
Korrigált r-négyzet	0,077714718
Standard hiba	0,916137664
Megfigyelések	968
VIF értéke	1,086510387

Forrás: Saját számítások, [adatforrások: WIPO, WB és OECD, SEDAC]

A 6. táblázat eredményei egy izgalmas képet festenek a GII, az egy főre jutó GDP és az EPI közötti kapcsolatokról. Bár a pozitív korreláció gyenge, arra utal, hogy az innováció és a gazdasági fejlettség bizonyos mértékben hozzájárulhat a környezeti teljesítmény javulásához. Az alacsony r-négyzet érték viszont azt sugallja, hogy a történet ennél összetettebb: a gazdasági és innovációs mutatók önmagukban nem magyarázzák teljes körűen az EPI alakulását, jelezve, hogy egyéb, esetleg kevésbé nyilvánvaló tényezők is jelentős szerepet játszanak.

Ez a modell rávilágít arra, hogy az innovációs képességek és a gazdasági növekedés együtt sem garantálják a kívánt környezeti eredményeket, különösen a szennyezési menedék országokban, ahol a szabályozási környezet gyengesége gyakran aláássa ezeket a hatásokat. Érdeemes megjegyezni, hogy a VIF érték alapján a multikollinearitás nem jelent problémát, így a változók hatásai önállóan is értelmezhetőek. Ez erősíti azt a hipotézist, miszerint a fenntartható fejlődéshez nem csupán a gazdasági és technológiai fejlesztésekre, hanem egy átgondolt és szigorú szabályozási keretre is szükség van.

A következő lépésben a varianciaanalízis táblázat (lásd 7. táblázat) további betekintést nyújt arról, hogy pontosan hogyan és milyen mértékben járulnak hozzá ezek a tényezők a környezeti teljesítményhez. Megvizsgáljuk, hogy a gazdasági növekedés és az innováció hogyan válik vagy éppen marad hatástalan különböző környezeti és gazdasági kontextusokban.

7. táblázat: Varianciaanalízis a GII, az egy főre jutó GDP és EPI kapcsolatára

<i>Forrás</i>	<i>df</i>	<i>SS</i>	<i>MS</i>	<i>F</i>	<i>F szignifikanciája</i>
Regresszió	2	70,06756822	35,03378411	41,74126	0
Maradék	965	809,9324318	0,839308219		
Összesen	967	880			

Forrás: Saját számítások, [adatforrások: WIPO, WB és OECD, SEDAC]

A varianciaanalízis táblázat a GII (Globális Innovációs Index) függő változó viszonyát vizsgálja az egy főre jutó GDP és az EPI (Környezeti Teljesítmény Index) független változókkal. Az F-érték 41,74126, az F szignifikancia pedig 0, ami azt jelzi, hogy a modell erősen szignifikáns. Ez azt jelenti, hogy az egy főre jutó GDP és az EPI együttesen szignifikánsan magyarázzák a GII változásait.

Ez az eredmény arra utal, hogy a gazdasági fejlettség és a környezeti teljesítmény nem csupán izolált tényezők, hanem kulcsfontosságú szerepet játszanak az innovációs képességek alakulásában is. Az innovációs kapacitás növelése szempontjából elengedhetetlen a gazdasági alapok és a környezeti fenntarthatóság együttes figyelembevétele. A gazdasági fejlettség és a kedvező környezeti teljesítmény együttes hatása azt sugallja, hogy az innovációs képességek fejlesztéséhez olyan integrált megközelítésekre van szükség, amelyek mindkét tényezőt figyelembe veszik.

Ezek az eredmények hangsúlyozzák, hogy a gazdasági növekedés és környezeti teljesítmény nem elhanyagolható tényezők az innováció támogatásában, és rámutatnak arra, hogy a fenntarthatóság és a gazdasági növekedés közötti egyensúly elengedhetetlen az innovációs képességek erősítéséhez.

Az ehhez az elemzéshez vonatkozó koeficiens becslésekre vonatkozó táblázatot a 6. Függelék tartalmazza. Az elemzésből látható, hogy mind az egy főre jutó GDP, mind az EPI jelentős hatással van a GII-re, amely az innovációs képességet méri. A gazdasági fejlettség pozitív hatása arra utal, hogy a növekvő GDP elősegíti az innováció fejlődését ezekben az országokban. Ez arra enged következtetni, hogy a gazdasági növekedés és a technológiai fejlődés között szoros kapcsolat áll fenn, amely fontos tényező a fenntartható gazdasági stratégiák kidolgozásában.

Ezzel szemben a környezeti teljesítmény negatív hatása a GII-re azt sugallja, hogy a romló környezeti feltételek akadályozhatják az innovációs képességek kibontakozását. Ez a megállapítás különösen fontos lehet a szennyezés menedék országokban, ahol a lazább környezeti szabályozások vonzzák a szennyező iparágakat, és ezáltal kedvezőtlen hatást gyakorolnak az innovációra.

A koefficiens becslések összességében arra hívják fel a figyelmet, hogy a fenntartható fejlődés érdekében nem elég csupán a gazdasági növekedésre koncentrálni; fontos, hogy a környezeti teljesítmény is javuljon, mivel ennek közvetlen hatása lehet az országok innovációs potenciáljára. Ez rámutat a gazdasági fejlesztési stratégiák komplexitására, ahol a gazdasági, környezeti és innovációs tényezők együttes figyelembevétele szükséges a hosszú távú versenyképesség és fenntarthatóság érdekében.

A különböző modellek eredményeinek összehasonlítása alapján látható, hogy az innovációs képesség szerepe jelentős a környezeti teljesítmény szempontjából. A gazdasági növekedés általában a környezeti teljesítmény csökkenésével jár, azonban az innováció szerepe lehetőséget kínál ezen hatás mérséklésére. Ezek az eredmények hangsúlyozzák az innováció és a gazdasági fejlettség együttes szerepét a környezeti teljesítmény alakulásában. Az összegyűjtött adatok és a regressziós elemzések egyértelműen alátámasztják a hipotézisünk különböző aspektusait, és rámutatnak arra, hogy a gazdasági és innovációs tényezők különböző irányú hatást gyakorolnak a környezeti teljesítményre.

Az elemzés során számos részletes statisztikai táblázat és varianciaanalízis készült, amelyek a kutatás mélyebb aspektusait tárják fel. Ezek az adatok és eredmények, bár fontosak, a főszövegben nem kerültek részletes kifejtésre, hogy a főbb megállapítások és következtetések tömören és érthetően kerülhessenek bemutatásra. A teljes statisztikai elemzések, beleértve a regressziós statisztikákat, varianciaanalíziseket és koefficiens becsléseket, a 7-8. Függelékben találhatók. Ezek a függelékek biztosítják a részletes adatokhoz való hozzáférést, amelyek alapjául szolgálnak a főszövegben bemutatott következtetéseknek, és lehetővé teszik az olvasók számára, hogy mélyebb betekintést nyerjenek a kutatási eredményekbe.

5.2 A menedék országok rangsorának változása 2013-2023 között

A második hipotézisem azt állítja, hogy a vizsgált menedék országok rangsorában jelentős változások következtek be 2013 és 2023 között, amelyeket a gazdasági növekedés, az innovációs képességek, valamint a környezeti fenntarthatóság összetett kölcsönhatásai okoztak. A hipotézis szerint ezek az országok a globális gazdasági és környezeti változások hatására jelentős átrendeződéseken mentek keresztül, ami befolyásolta pozíciójukat a nemzetközi rangsorban.

Ennek vizsgálatához először bemutatom, hogy milyen adatforrásokat használtam, és milyen módszerekkel elemeztem az adatokat. Ezt követően részletezem a menedék országok rangsorának változásait, és a főbb trendeket térképes vizualizációkkal szemléltetem. Végül, néhány országot külön is kiemelek, hogy részletesebben megvizsgáljam gazdasági, innovációs és környezeti mutatóik alakulását az elmúlt évtized során, ezáltal mélyebb megértést nyerhessünk a rangsorbeli átrendeződések okairól.

5.2.1 Adatgyűjtés és módszertan

Az elemzéshez szükséges adatokat megbízható és széles körben elismert nemzetközi forrásokból gyűjtöttem össze. Az adatforrások között szerepelt a Világbank (World Bank, WB), a Nemzetközi Valutaalap (International Monetary Fund, IMF), a Nemzetközi Pénzügyi Statisztikák és Fizetési Mérlegek adatbázisai (International Financial Statistics and Balance of Payments, IFS), a World Intellectual Property Organization (WIPO), valamint a Socioeconomic Data and Applications Center (SEDAC). Az adatok gyűjtése során különös figyelmet fordítottam arra, hogy a vizsgált időszak (2013-2023) egészére vonatkozóan elérhetők legyenek a releváns indikátorok.

A vizsgálat során négy fő indikátort választottam ki: az egy főre jutó GDP-t (GDP per capita), a Globális Innovációs Indexet (GII), a Környezeti Teljesítmény Indexet (EPI), valamint a közvetlen külföldi tőkebefektetések nettó beáramlását (FDI net inflow).

Az egy főre jutó GDP, amely az ország gazdasági fejlettségének egyik legfontosabb mérőszáma, ami azt mutatja meg, hogy az ország polgárai milyen jólétben élnek. Minél magasabb ez az érték, annál inkább feltételezhetjük, hogy az ország lakosai magasabb életszínvonalat élveznek, és az ország gazdasági növekedésének üteme is gyorsabb.

Azonban nem csak az életszínvonal a fontos, a gazdasági növekedés fenntartásához az innováció is kulcsfontosságú. Itt jön képbe a Globális Innovációs Index (GII), amely arra világít rá, hogy egy ország mennyire képes új ötleteket, technológiákat és megoldásokat kifejleszteni és alkalmazni. Egy magas GII pontszám azt jelzi, hogy az adott ország képes versenyképes maradni a gyorsan változó globális gazdaságban.

Ezekkel mellett, a Környezeti Teljesítmény Index (EPI) egy másik, kulcsfontosságú tényezővé válik, hiszen az országok nemcsak gazdaságilag és technológiailag kell fejlődjenek, hanem a környezetüket is meg kell védeniük. Az EPI számos környezeti indikátort vizsgál, például a levegő- és vízminőséget, az erdők védelmét és a fenntarthatósági politikákat. Ezek az indikátorok együttesen azt mutatják meg, hogy az ország mennyire képes fenntartható módon fejlődni, megőrizve természeti erőforrásait a jövő generációi számára.

Végül, az FDI nettó beáramlása – vagyis a külföldi tőkebefektetések mértéke – szintén rendkívül fontos, mivel ez a mutató megmutatja, hogy mennyi külföldi tőke áramlik be egy adott országba. A külföldi tőke nemcsak a gazdasági növekedést serkenti, hanem gyakran befolyásolja az adott ország környezeti szabályozásait is. Egy ország, amely jelentős külföldi tőkét vonz, gyakran rugalmasabb a gazdasági politikákban, beleértve a környezeti szabályozásokat is, hogy még vonzóbbá tegye magát a befektetők számára.

Azáltal, hogy ezen mutatókat együtt vizsgáljuk, átfogó képet kapunk arról, hogy egy ország gazdasági fejlődése, innovációs képessége, környezeti teljesítménye, valamint a külföldi tőke beáramlása hogyan alakítják egymást. Ezek az elemek külön-külön is fontosak, de együtt vizsgálva adnak teljes képet arról, hogy miért és hogyan változik egy ország pozíciója a globális gazdasági és környezeti térképen.

A rangsor kialakításához egy kompozit indexet használtam, amely a kiválasztott indikátorok (GDP per capita, GII, EPI) súlyozott átlagán alapul. A súlyozás alapját az első hipotézis regressziós elemzésének eredményei adták. A súlyozás mértékét és annak okait részletesebben az 5.2.2 Eredmények és vizualizáció részben fejtem ki.

A rangsor alakulásának megértése érdekében többféle vizuális elemző eszközt alkalmaztam, amelyek lehetővé tették az évek közötti változások és a főbb trendek megfigyelését. Elsőként világtérképeket használtam, amelyek hőtérképszerű ábrázolással szemléltetik az egyes országok kompozit indexének, majd az országokba érkező külföldi közvetlen tőkebefektetések alakulását az elemzett időszakban. A térképeken megjelenő színek intenzitása közvetlenül tükrözi az országok relatív pozícióját a rangsorban, így könnyen észlelhetők a legjelentősebb elmozdulások. Ezek a világtérképek hatékonyan érzékeltetik az országok földrajzi elhelyezkedésének és gazdasági teljesítményének összefüggéseit, ami segíti a globális gazdasági dinamika átfogó megértését, különösen a rangsor alakulásának szempontjából.

Emellett, halmozott oszlopdiagramokat alkalmaztam, amelyek az egyes országok rangsorváltozásainak és trendjeinek vizuális megjelenítésére szolgálnak az elemzett időszakban. Ezek az ábrák hatékonyan mutatják be a hosszú távú trendeket és a rangsorokban bekövetkező súlypontáthelyeződéseket, megkönnyítve a kiemelt évek közötti eltérések azonosítását.

A halmozott oszlopdiagramok pedig segítenek összehasonlítani az egyes országok időbeli teljesítményét, megvilágítva, hogy mely országok emelkedtek fel vagy estek vissza a rangsorban. Az ilyen típusú ábrázolás vizuálisan is jól szemlélteti a különböző változók – mint a GDP, a Globális Innovációs Index (GII), és a Környezeti Teljesítmény Index (EPI) – együttes hatását, amelyeket a kompozit index tartalmaz.

Habár a teljes adatgyűjtés a 2013-2023 közötti időszakra vonatkozóan történt, ennek a hipotézisnek az elemzésében a 2013, 2017, 2021 és 2023-as évek kiemelt figyelmet kaptak, mivel ezek az időszakok jelentős fordulópontokat képviseltek a globális gazdasági és környezeti folyamatokban, amelyek előfeltevéseim szerint alapvetően befolyásolhatták a vizsgált országok gazdasági és környezeti helyzetét. Ezen évek kiválasztásának okát az 5.2.2 Eredmények és vizualizáció részben részletesen ismertetni fogom.

5.2.2 A menedék országok gazdasági és környezeti teljesítményének vizsgálata

A bizonyítás során a vizsgált időszak legfontosabb változásait világtérképek segítségével ábrázoltam, amelyek szemléletesen bemutatják az egyes országok pozíciójának alakulását mind a kompozit index, mind az FDI nettó beáramlás tekintetében. Ezek a vizuális eszközök lehetővé teszik, hogy könnyen nyomon kövessük a gazdasági és környezeti teljesítmények közötti összefüggéseket, valamint az FDI beáramlásának változásait az évek során.

Az évek kiválasztása tudatosan történt, mivel mindegyik év jelentős fordulópontot képvisel a globális gazdasági és környezeti folyamatokban. 2013 volt az az év, amely több fejlődő ország számára is mérföldkőnek számított, különösen Délkelet-Ázsiában és Afrikában, ahol robbanásszerű gazdasági növekedés indult el. Ezek az országok ekkor kezdték megmutatni gazdasági potenciáljukat, és váltak a külföldi befektetések vonzó célpontjaivá. Ez az év tehát megfelelő kiindulópontként szolgált ahhoz, hogy nyomon kövessük, hogyan hatottak ezek a korai gazdasági sikerek a környezeti teljesítményre és a nemzetközi versenyképességre az elkövetkező években.

A 2017-es év azért kapott kiemelt figyelmet, mert ekkorra már egyértelműen megmutatkoztak a Párizsi Egyezmény (2015) hatásai. Az egyezmény célkitűzései és az abból fakadó nemzeti szabályozások sok országban hoztak változást a környezeti stratégiákban, amelyek közvetlenül befolyásolták a gazdasági növekedést is. Míg 2016 egy átmeneti időszaknak tekinthető, 2017-ben már láthatóvá váltak a szigorodó környezeti elvárások következményei, különösen azokban az országokban, amelyek szennyező iparágak számára nyújtottak menedéket.

2021 a világjárvány okozta gazdasági sokk következményeinek éve volt, amikor már jól láthatóvá váltak a COVID-19 hatásai. A globális gazdaságban tapasztalható recesszió, a kereskedelmi redisztribúciós csatornák megszakadásai és az iparági átrendeződések alapjaiban rengették meg sok ország gazdasági pozícióját. Ekkor vált igazán érdekessé megvizsgálni, hogy mely országok tudtak alkalmazkodni ezekhez a kihívásokhoz, és hogyan alakult a környezeti teljesítményük.

Végül, a 2023-as év a legfrissebb adatok alapján lehetővé tette, hogy feltárjuk a legújabb trendeket és változásokat. Ez az év azért kulcsfontosságú, mert megmutatja, hogyan hatottak az elmúlt évtized eseményei a szennyező iparágak menedékei szempontjából. A 2023-as adatokat elemezve láthatóvá válik, milyen hosszú távú következményei voltak a korábbi évek gazdasági és környezeti változásainak.

A vizsgált országok gazdasági-, innovációs- és környezeti teljesítményének mérésére egy kompozit indexet hoztam létre, amely különféle gazdasági és környezeti mutatók súlyozott átlagán alapul. Az index számítása a következő képlettel történt:

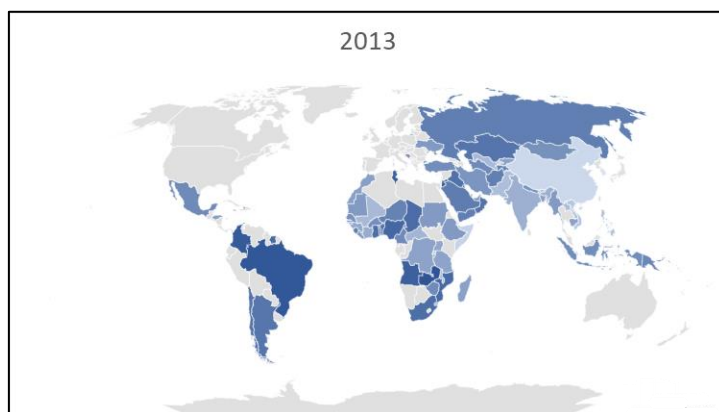
$$\text{Composite Index} = (0,4 \cdot \text{GDP per capita}) + (0,3 \cdot \text{GII}) + (0,3 \cdot \text{EPI}) \quad (4)$$

Ahol:

- Composite Index: Kompozit Index
- GDP per capita: Egy főre jutó GDP
- GII: Globális Innovációs Index
- EPI: Környezeti Teljesítmény Index

A súlyozás az első hipotézis regressziós elemzésének eredményein alapul, aminek elemzése az előzőekben kimutatta, hogy a gazdasági fejlettség (GDP per capita) és a környezeti teljesítmény (EPI) között jelentős negatív kapcsolat áll fenn, ezért a GDP per capita nagyobb súlyt kapott az indexben. A Globális Innovációs Index (GII) és a környezeti teljesítmény index (EPI) egyenlő súlyozása a következő okokból indokolt: mindkét tényező jelentős, de különböző módon járul hozzá a fenntarthatóság eléréséhez. Az innovációs képesség növeli az országok lehetőségét, hogy technológiai fejlődés és újítások révén csökkentsék környezeti lábnyomukat, míg a környezeti teljesítmény az országok fenntarthatóságának közvetlen mutatója. Az azonos súlyozás célja tehát, hogy kiegyensúlyozza ezen tényezők hatását, mivel mindkettő kritikus a hosszú távú versenyképesség és fenntarthatóság szempontjából.

1. ábra: A menedék országok Kompozit Indexének alakulása 2013-ban



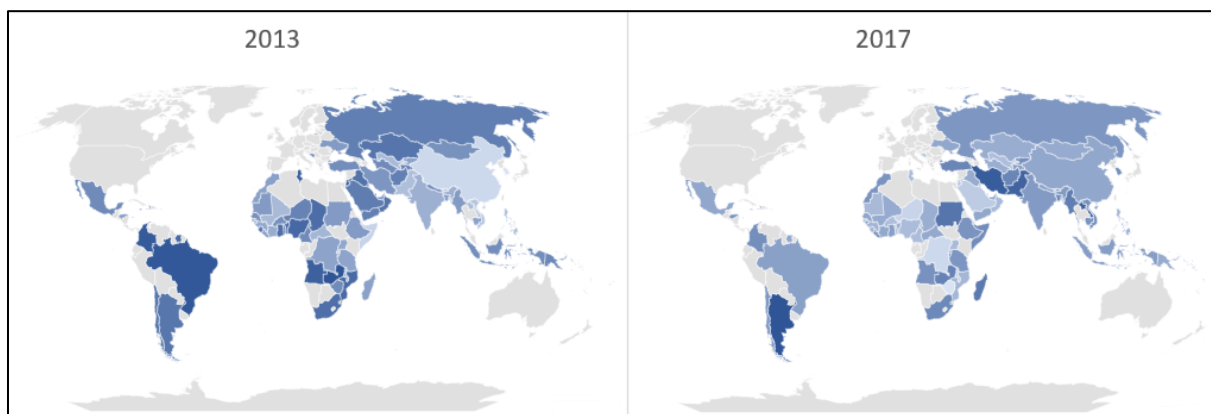
Forrás: Saját számítások, [adatforrások: WB és OECD, WIPO, SEDAC]

Megjegyzés: A szürke színnel jelölt országok nem szerepelnek a vizsgálatban.

Az 1. ábra a menedék országok Kompozit Indexének alakulását szemlélteti 2013-ban. A térképen látható színek intenzitása az egyes országok Kompozit Indexének értékét jelöli a vizsgált években. A sötétebb kék szín erősebb gazdasági, innovációs és környezeti teljesítményt jelöl, míg a világosabb kék színek alacsonyabb értékeket mutatnak. Az intenzívebb színek tehát a gazdasági fejlettség, innováció és környezeti fenntarthatóság terén előrelépést mutató országokat jelzik, míg a halványabb színek a relatíve gyengébb teljesítményű országokat tükrözik.

A 2013-as év különösen fontos kiindulópontként szolgál a menedék országok rangsorának vizsgálatában. Ebben az évben számos fejlődő ország, különösen Dél-Amerikában és Afrikában, kezdte megmutatni gazdasági potenciálját. A térképen jól látható, hogy a sötétebb kék szín Dél-Amerika egyes országai, például Brazília esetében intenzívebbé vált, ami a gazdasági növekedésük és a nemzetközi pozícióik erősödését jelzi. Ezek az országok ekkor kezdtek vonzó célpontokká válni a külföldi befektetők számára, mivel az alacsonyabb költségek és a gyorsan fejlődő gazdasági környezet kedvező feltételeket kínáltak. Afrika egyes részei is hasonló fejlődést mutattak, különösen azok az országok, amelyek bőséges természeti erőforrásokkal rendelkeztek.

2. ábra: A menedék országok Kompozit Indexének alakulása 2013-ban és 2017-ben



Forrás: Saját számítások, [adatforrások: WB és OECD, WIPO, SEDAC]

Megjegyzés: A szürke színnel jelölt országok nem szerepelnek a vizsgálatban.

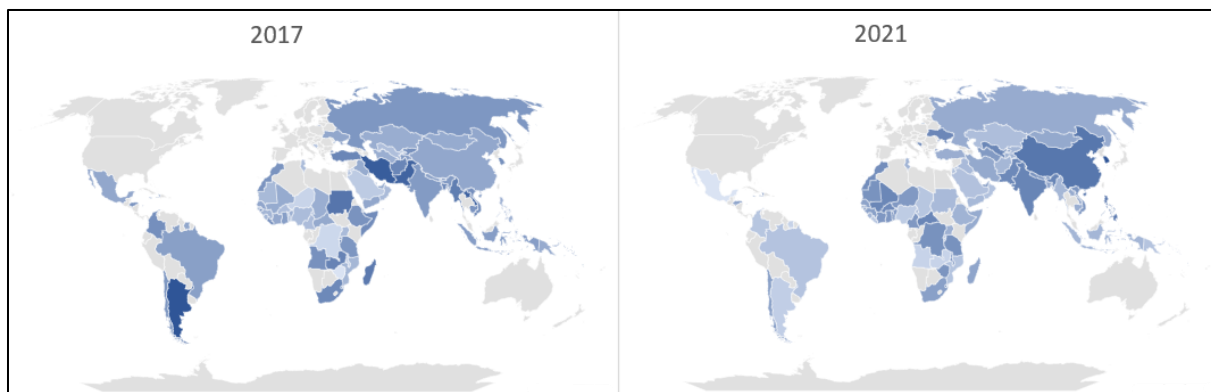
A 2017-es év jelentős változásokat hozott a menedék országok rangsorában, amelyek szorosan kapcsolódnak a 2015-ös Párizsi Egyezmény hatásaihoz. Az egyezmény célkitűzései arra ösztönözték az országokat, hogy szigorítsák környezeti szabályozásaikat és nagyobb hangsúlyt fektessenek a fenntarthatóságra. Ez a globális elmozdulás egyes országokban komoly

kihívásokat jelentett, míg mások számára lehetőséget teremtett arra, hogy javítsák gazdasági és környezeti teljesítményüket.

A térképen látható, hogy például Argentína, Irán, és Pakisztán esetében a színek sötétebbé váltak, ami arra utal, hogy ezek az országok sikeresen alkalmazkodtak a szigorúbb környezeti szabályokhoz, miközben erősítették gazdasági növekedésüket és innovációs képességüket. A Párizsi Egyezmény ösztönző hatásának köszönhetően ezek az országok a fenntarthatósági szempontokat is figyelembe véve tudtak fejlődni, ami a kompozit indexük növekedésében tükröződik.

Ezzel szemben más országokban, mint például Brazíliában, Oroszországban, valamint több közép-afrikai országban, a színek világosabbá váltak, ami a kompozit index csökkenését jelzi. Ezekben az országokban a Párizsi Egyezmény következtében bevezetett szigorúbb környezeti szabályozások és a gazdasági növekedés lassulása kihívások elé állította a kormányokat, és nehezebbé tette a fenntarthatósági szempontok integrálását a gazdasági stratégiáikba. Ennek következtében ezek az országok a globális kihívásokhoz való alkalmazkodás során gyengébb teljesítményt mutattak, ami a nemzetközi rangsorban való visszaesésükben is megnyilvánul.

3. ábra: A menedék országok Kompozit Indexének alakulása 2017-ben és 2021-ben



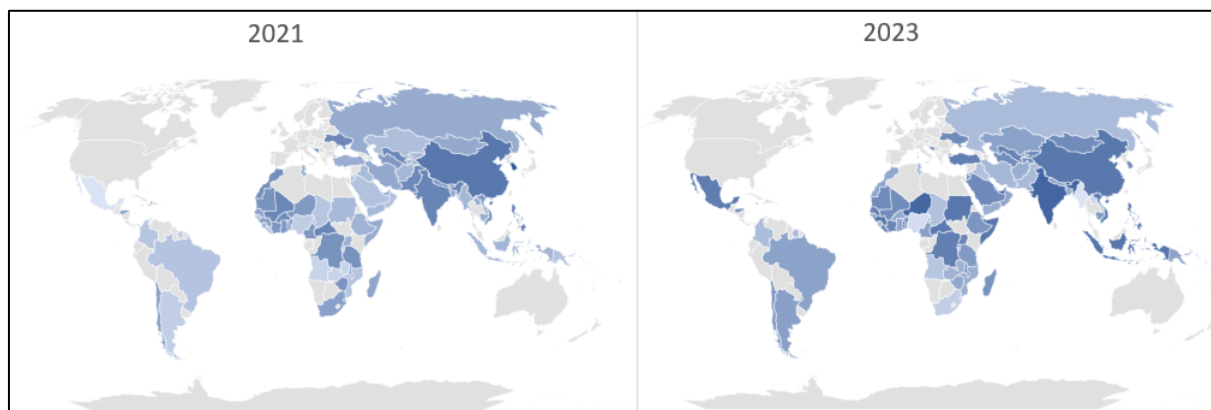
Forrás: Saját számítások, [adatforrások: WB és OECD, WIPO, SEDAC]

Megjegyzés: A szürke színnel jelölt országok nem szerepelnek a vizsgálatban.

2021-ben a globális világjárvány okozta gazdasági és társadalmi sokkok jelentős hatással voltak a menedék országok rangsorára. A COVID-19 járvány következtében számos ország gazdasági növekedése lelassult, a kereskedelmi láncok megszakadtak, és az iparágak

átrendeződtek. A világtérképen látható, hogy Latin-Amerika¹¹ és Nyugat-Afrika több országa, például Brazília és Nigéria, nehezen alkalmazkodott a világjárvány okozta kihívásokhoz, amit a halványabb kék színek is tükröznek. Ezzel szemben más országok, különösen Kína és India, továbbra is erős pozíciót tartottak fenn, ami részben a gazdasági tevékenységük gyors helyreállításának, részben pedig az innovációs képességük növekedésének lehet köszönhető.

4. ábra: A menedék országok Kompozit Indexének alakulása 2021-ben és 2023-ban



Forrás: Saját számítások, [adatforrások: WB és OECD, WIPO, SEDAC]

Megjegyzés: A szürke színnel jelölt országok nem szerepelnek a vizsgálatban.

A 2023-as év adatai a legfrissebb információkat nyújtják a menedék országok rangsorának alakulásáról, amely egy évtized gazdasági és környezeti változásainak hosszú távú következményeit tükrözi. A világtérképen jól látható, hogy azok az országok, amelyek képesek voltak sikeresen ötvözni a gazdasági növekedést, az innovációt és a fenntarthatósági szempontokat, megerősítették pozíciójukat. Niger, Szudán, a Kongói Demokratikus Köztársaság, India, és Mexikó azok közé az országok közé tartoznak, ahol a sötétebb kék színek intenzívebbé váltak, jelezve a kompozit index jelentős javulását.

Ezzel szemben számos dél-amerikai és dél-afrikai ország esetében a térképen megfigyelhető kék színek intenzitása gyengült, ami a kompozit index csökkenését tükrözi. Ezekben az országokban a gazdasági teljesítmény gyengülése és a fenntarthatósági célokkal kapcsolatos kihívások okozták a rangsorbeli visszaesést. A gazdasági nehézségek, a politikai instabilitás és az innováció hiánya ezekben a régiókban jelentős akadályokat jelentettek a további fejlődéshez.

¹¹ Latin-Amerika alatt az amerikai földrésznek azon országait értjük, amelyek a spanyol vagy portugál nyelvet használják, ideértve többek között Mexikót, Közép-Amerika országait, valamint Dél-Amerika országait, mint Brazília, Argentína, Chile, Kolumbia, Peru és Venezuela. (WB, n.d.)

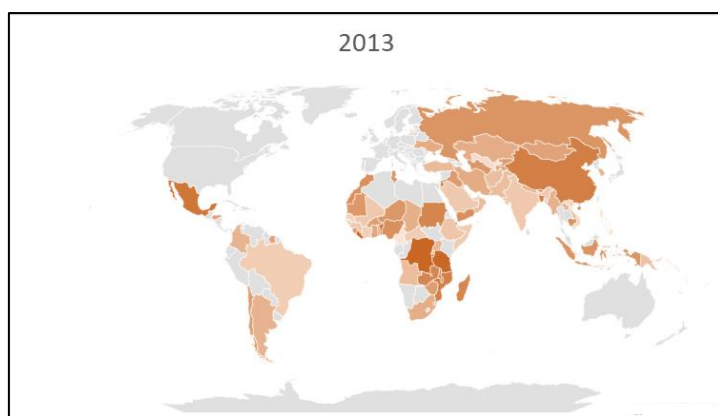
Az elemzett időszakok során egyértelműen megfigyelhető, hogy a menedék országok rangsora folyamatosan változott, amit a globális gazdasági és környezeti kihívások jelentős mértékben befolyásoltak. A világtérképek alapján megállapítható, hogy a kompozit index tekintetében is jelentős átrendeződés történt. Délkelet-Ázsia, például Indonézia, és Afrika egyes országai, mint Nigéria, jelentős gazdasági növekedést és innovációs kapacitás-növekedést mutattak, amely megerősítette pozíciójukat a globális rangsorban. Eközben más régiók, például Dél-Amerika határozottan veszített pozíciójából az utóbbi évtizedben.

Összefoglalva, a 2013-2023 közötti időszakban a menedék országok a gazdasági fejlettséget (GDP per capita), az innovációs képességet (GII) és a környezetvédelmi szempontokat (EPI) figyelembe véve a jelentős átalakuláson mentek keresztül, a globális erőviszonyok pedig jelentősen átrendeződtek, alátámasztva ezzel a második hipotézist.

Az elemzések kimutatták, hogy a gazdasági növekedés, az innovációs képesség és a környezeti teljesítmény szorosan összefügg, és ezek a tényezők közösen formálták a menedék országok rangsorát a vizsgált időszakban. Az új erőközpontok megjelenése és a globális gazdasági dinamika változása alapvetően átrendezte a menedék országok pozícióját a nemzetközi szintén.

A kompozit index elemzése során már láthattuk, hogy a gazdasági növekedés, az innovációs képesség és a környezeti teljesítmény hogyan befolyásolja a menedék országok rangsorának alakulását. Azonban a külföldi közvetlen tőkebefektetések (FDI) nettó beáramlása szintén kulcsszerepet játszik abban, hogy egy ország mennyire vonzó a nemzetközi szintén.

5. ábra: A menedék országokba érkező nettó külföldi közvetlen tőkebefektetések alakulása 2013-ban



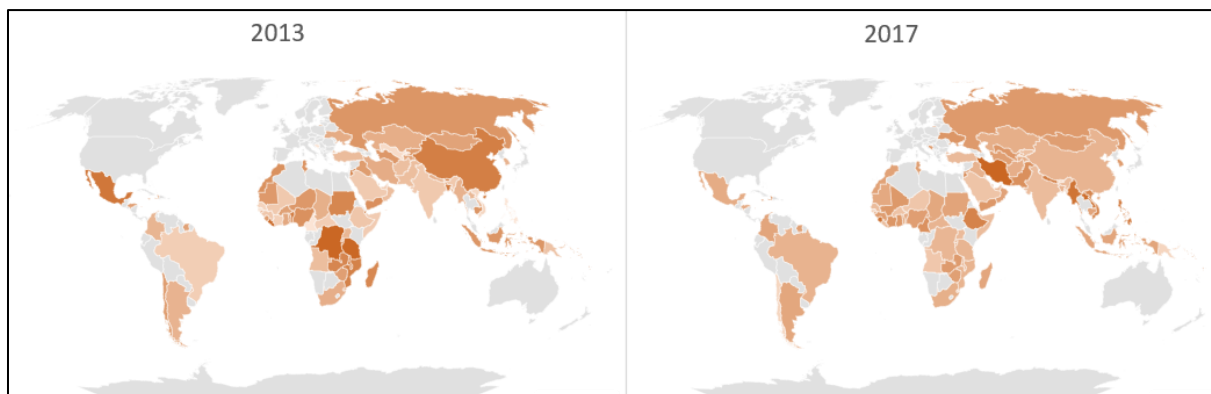
Forrás: Saját szerkesztés, [adatforrások: IMF, IFS, WB, OECD]

Megjegyzés: A szürke színnel jelölt országok nem szerepelnek a vizsgálatban.

Az 5. ábra a menedék országokba érkező nettó külföldi közvetlen tőkebefektetések alakulását szemlélteti 2013-ban. A térképeken látható színek intenzitása az FDI nettó beáramlás mértékét jelzi az egyes országokban: minél sötétebb a narancssárga árnyalat, annál nagyobb a külföldi közvetlen tőkebefektetések aránya az adott évben. A világosabb színek alacsonyabb FDI beáramlást jelentenek. Ez a színskála lehetővé teszi a trendek és változások könnyű azonosítását az egyes országok között a vizsgált időszakban.

A 2013-as év FDI térképén jól látható, hogy számos fejlődő ország, különösen Ázsiában és Afrika különböző régióiban, jelentős külföldi tőkebefektetésekben részesült. Az intenzívebb narancssárga színek azt jelzik, hogy ezek az országok erősen vonzó célpontokká váltak a befektetők számára, ami összhangban van a kompozit index alapján megfigyelt gazdasági növekedéssel és innovációs képességgel. Különösen Mexikó, a Kongói Demokratikus Köztársaság, Tanzánia, Kína és Oroszország mutattak erős FDI beáramlást, ami hozzájárult gazdasági növekedésükhöz és globális versenyképességükhöz. Az erős FDI beáramlás elősegítette a technológia átadását, az infrastruktúra fejlesztését és a munkahelyteremtést, amelyek központi szerepet játszottak ezen országok gazdasági növekedésében és innovációs kapacitásának fokozásában. Ugyanakkor, ahogy a kompozit index elemzéséből is látható, ebben az időszakban a külföldi befektetések és egyéb gazdasági ösztönzők még nem hoztak kézzelfogható eredményeket. Valószínűsíthető, hogy ezek az országok továbbra is jelentős kihívásokkal küzdöttek a gazdasági növekedés, az innováció fejlesztése és a környezeti teljesítmény javítása terén, jelezve, hogy az FDI beáramlás önmagában nem elegendő a kívánt fejlődési célok eléréséhez.

6. ábra: A menedék országokba érkező nettó külföldi közvetlen tőkebefektetések alakulása 2013-ban és 2017-ben



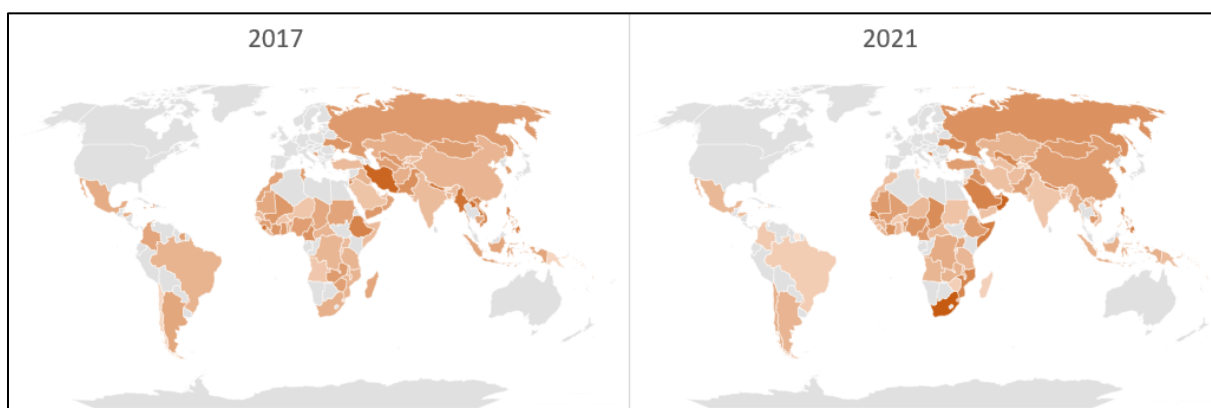
Forrás: Saját szerkesztés, [adatforrások: IMF, IFS, WB, OECD]

Megjegyzés: A szürke színnel jelölt országok nem szerepelnek a vizsgálatban.

A 2017-es év FDI adatai azt mutatják, hogy a Párizsi Egyezmény hatásai jelentős hatással voltak a külföldi tőkebefektetések alakulására. A vizsgált országok többségében láthatóan csökkent az FDI beáramlása, amely részben a szigorodó környezeti szabályozások és a fenntarthatósági követelmények növekvő szerepének tudható be. Ez a visszaesés különösen szembetűnő Ázsiában és Afrika egyes részein, ahol a befektetők a szigorúbb környezeti szabályok és az emelkedő költségek miatt kevésbé találták vonzónak a beruházásokat.

Ezzel szemben néhány fejlődő országban, mint például Irán, Mianmar, Etiópia és Pakisztán esetében az FDI növekedése volt megfigyelhető. Ezek az országok, a rugalmasabb gazdasági környezet és az alacsonyabb szabályozási költségek révén, vonzó alternatívát kínáltak a befektetők számára, akik a szigorúbb szabályozású régiókból keresnek kiutat. Ez a tendencia azonban eltér a kompozit index által mutatott általános trendtől, ahol a fenntarthatóság és az innováció előtérbe helyezése továbbra is meghatározó maradt.

7. ábra: A menedék országokba érkező nettó külföldi közvetlen tőkebefektetések alakulása 2017-ben és 2021-ben



Forrás: Saját szerkesztés, [adatforrások: IMF, IFS, WB, OECD]

Megjegyzés: A szürke színnel jelölt országok nem szerepelnek a vizsgálatban.

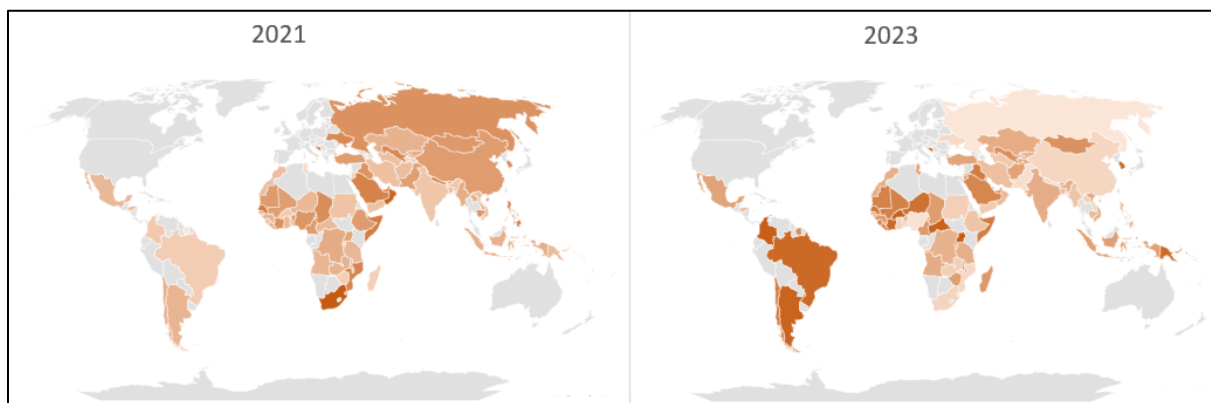
2021-ben az FDI beáramlás globálisan több helyen erősödött a világjárvány okozta gazdasági sokk ellenére is, amit a térképen megfigyelhető intenzívebb narancssárga színek tükröznek. Azok az országok, amelyek képesek voltak gyorsan helyreállítani gazdasági tevékenységüket és fokozni technológiai fejlesztéseiket, jelentős előnyre tettek szert a nemzetközi befektetők körében.

Kína és India kiemelkedő példák erre, ahol az erős FDI beáramlás a gazdasági helyreállítás és a digitális gazdaság gyors növekedésének köszönhető. A két ország továbbra is vonzó

célpont maradt, ami hozzájárult pozíciójuk megerősítéséhez a menedék országok rangsorában. Hasonlóképpen, Dél-Afrika és a Közel-Kelet országai, amelyek nagy mértékben függenek a természeti erőforrásoktól és az energiaszektortól, szintén jelentős FDI növekedést tapasztaltak. Az ebben az időszakban tapasztalt energiaárnövekedés és az infrastrukturális beruházások további ösztönzők voltak a külföldi befektetések számára, mivel a magas energiaárak növelik a nyersanyagokból származó bevételeket, ami különösen vonzó a befektetőknek a profitpotenciál növekedése miatt. Az infrastrukturális fejlesztések, mint például kikötők, utak és energiaellátás pedig javítják az üzleti környezetet, csökkentik a költségeket és növelik a termelési kapacitást, ezáltal vonzóbbá téve ezeket az országokat a befektetők számára.

Ez a trend összhangban van a kompozit index alakulásával is, amelyben ezek az országok erősebb gazdasági és innovációs teljesítményt mutattak, ami a környezeti fenntarthatósági szempontokkal együtt tovább erősítette globális pozíciójukat. Ezzel szemben néhány afrikai ország (például Angola és Nigéria), ahol az FDI beáramlás csökkent, gyengébb gazdasági és környezeti teljesítményt mutatott, ami a nemzetközi rangsorban való visszaesésükben is megnyilvánult.

8. ábra: A menedék országokba érkező nettó külföldi közvetlen tőkebefektetések alakulása 2021-ben és 2023-ban



Forrás: Saját szerkesztés, [adatforrások: IMF, IFS, WB, OECD]

Megjegyzés: A szürke színnel jelölt országok nem szerepelnek a vizsgálatban.

2023-ra a külföldi tőkebefektetések térképe új trendeket mutat, amelyek a globális gazdasági helyzet stabilizálódását és az új erőközpontok megerősödését tükrözik. Dél-Amerika egyes országai, mint például Brazília, Argentína és Kolumbia, váratlanul hatalmas beáramló FDI-t tapasztaltak a korábbi időszakokhoz képest. Ez a növekedés arra utal, hogy a befektetők látják a régióban rejlő gazdasági potenciált, ami jelentős gazdasági növekedéshez vezethet, és ezt a kompozit indexük folyamatos javulása is tükrözi.

Kelet-Ázsiában azonban az FDI beáramlásának csökkenése figyelhető meg, ami részben a globális gazdasági átrendeződések, részben pedig a régió egyes országainak gazdasági és politikai kihívásai miatt következett be. Ennek eredményeként Kína, India és más, hagyományosan erős gazdaságok kevesebb befektetést vonzanak, mint korábban. Ez a csökkenés azt is jelezheti, hogy a befektetők új piacokat keresnek, miközben Kelet-Ázsia hagyományos vonzereje csökkenni látszik az alternatív, gyorsan növekvő piacokhoz képest. Ugyanakkor, fontos azt is megemlíteni, ezek az országok még mindig a világ élén járnak a kompozit index alapján, jelezve, hogy bár az FDI beáramlás mérséklődött, gazdasági és innovációs teljesítményük továbbra is kiemelkedő.

Ezen eredmények alapján jól látható, hogy a gazdasági növekedés és a külföldi tőkebefektetések jelentősen hozzájárulnak egy ország globális pozíciójának erősödéséhez, ugyanakkor a környezeti teljesítmény javítása is egyre fontosabb tényezővé válik. Ezek az eredmények tovább erősítik a hipotézist, miszerint a menedék országok rangsora jelentős változásokon ment keresztül a 2013-2023 közötti időszakban, különösen az új gazdasági erőközpontok megjelenése miatt, amelyek új irányt szabtak a globális befektetési trendeknek és a fenntarthatóság iránti fokozott figyelemnek is.

5.2.3 Globális trendek versus országok specifikus erősségei és gyengeségei

A kutatás során azért tartottam fontosnak, hogy néhány országot egyenként is kiemelten vizsgáljak, mert így mélyebb megértést nyerhetünk a gazdasági növekedés, az innovációs képesség és a környezeti fenntarthatóság közötti összefüggésekről. A kompozit index olyan összetett mutató, amely több különböző dimenziót - gazdasági teljesítményt (egy főre jutó GDP), innovációs képességet (Globális Innovációs Index, GII), és környezeti fenntarthatóságot (Környezeti Teljesítmény Index, EPI) - ötvözt, hogy átfogó képet adjon egy ország fejlődési irányairól. Az indexek külön-külön vizsgálata lehetőséget nyújt arra, hogy mélyebben megértsük, hogyan hatnak ezek a tényezők az országok gazdasági és környezeti teljesítményére.

Az elemzés során elengedhetetlen, hogy az egyes változókat külön is vizsgáljuk, hiszen ezek önmagukban is jelentős információkat hordoznak. Például a gazdasági növekedés (egy főre jutó GDP) önmagában nem feltétlenül jár együtt a környezeti fenntarthatóság javulásával, ahogyan az innovációs képességek növekedése (GII) sem garantálja automatikusan a környezeti teljesítmény (EPI) javulását. Éppen ezért fontos megérteni, hogy a kompozit index alakulását milyen módon befolyásolják az egyes komponensek, és hogyan járulnak hozzá az országok nemzetközi versenyképességéhez és fenntarthatósági törekvéseihez.

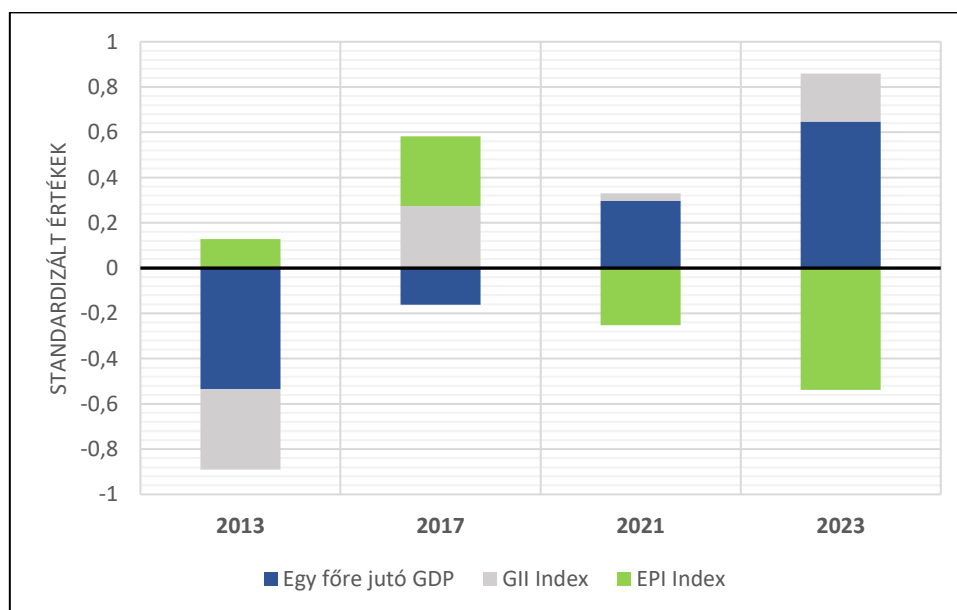
A kompozit index elemeire bontása lehetővé teszi, hogy az országok specifikus erősségeit és gyengeségeit azonosítsuk. Ezáltal nemcsak a globális trendek kerülnek feltárára, hanem az egyes országok egyedi fejlődési útjai is, amelyek különböző gazdasági, politikai és szabályozási környezetek hatására alakultak ki. A következő elemzésben Vietnam, Kína, Etiópia és India kerülnek kiemelésre, mivel ezen országok példái jól illusztrálják, hogy a gazdasági reformok, az innovációs stratégiák és a környezeti szabályozások hogyan alakították fejlődési pályájukat az elmúlt évtizedben. Az elemzés révén világossá válik, hogy ezek az országok milyen eltérő utakon jutottak el jelenlegi helyzetükhöz, és milyen tanulságok vonhatók le fejlődésükből.

Ezek az elemzések nemcsak a kompozit index alakulását világítják meg, hanem segítenek megérteni azt is, hogy milyen mértékben sikerült ezeknek az országoknak alkalmazkodniuk a globális gazdasági környezet változásaihoz.

Első elemzendő országunk Vietnam, aminek gazdasági, innovációs, és környezeti teljesítményének részletes vizsgálata különösen fontos az eddigi eredmények fényében, mivel az ország gyors fejlődési üteme, innovációs törekvései, valamint környezeti kihívásai révén jól példázza azokat a dinamikus folyamatokat, amelyek befolyásolják egy ország nemzetközi versenyképességét és fenntarthatóságát.

Az alábbi ábra bemutatja Vietnam gazdasági fejlettségének, innovációs képességének, és környezeti teljesítményének standardizált értékeit a kiválasztott években:

9. ábra: Vietnam gazdasági, innovációs és környezeti teljesítményének alakulása a kiválasztott években (2013, 2017, 2021, 2023)



Forrás: Saját számítások, [adatforrások: WB és OECD, WIPO, SEDAC]

A kiindulási évben, 2013-ban, a gazdasági fejlettség alacsony szintjét tükrözte az egy főre jutó GDP negatív értéke, ami azt mutatja, hogy az ország még gazdasági felzárkózás előtt állt. Ezt a helyzetet tovább súlyosbította a Globális Innovációs Index (GII) szintén negatív értéke, jelezve, hogy Vietnam akkoriban korlátozott innovációs kapacitással rendelkezett, ami gátolta a technológiai fejlődést és a versenyképesség növekedését. Ugyanakkor érdekes módon a Környezeti Teljesítmény Index (EPI) pozitív tartományban volt, ami azt sugallja, hogy a gazdasági és innovációs kihívások ellenére az ország viszonylag kedvező környezeti teljesítményt mutatott, valószínűleg az alacsonyabb ipari szennyezés és a kevésbé intenzív gazdasági tevékenység miatt.

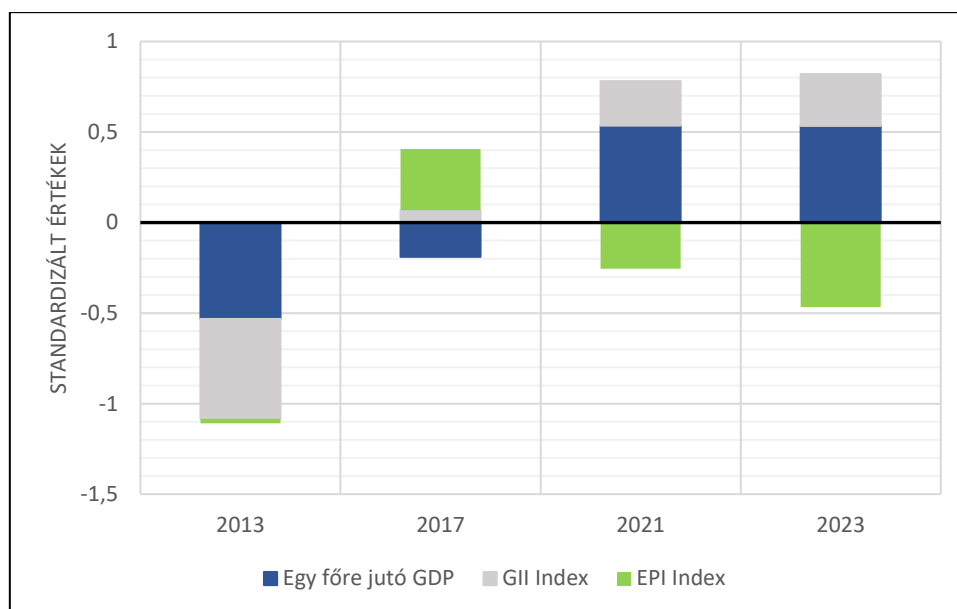
2017-re a gazdasági helyzet ugyan mutatott némi javulást, de az egy főre jutó GDP továbbra is negatív tartományban maradt, ami arra utal, hogy bár a gazdasági növekedés megindult, az ország még nem érte el a pozitív fejlődés szintjét. Ezzel párhuzamosan a GII már pozitív értéket vett fel, ami komoly előrelépést jelez az innováció terén. Ez az előrelépés valószínűleg a gazdasági reformoknak és a fokozódó technológiai beruházásoknak volt köszönhető, amelyek elkezdtek gyümölcsözni. Az EPI ebben az évben tovább növekedett, ami arra utal, hogy Vietnam ekkor még képes volt fenntartani, sőt javítani környezeti teljesítményét, miközben az innovációs képességek is erősödtek.

2021-ben a gazdasági növekedés jelentős előrelépést hozott, az egy főre jutó GDP már pozitív értéket mutatott, ami azt jelzi, hogy az ország kezdett valódi gazdasági fejlődést elérni. A GII továbbra is pozitív tartományban maradt, bár nem mutatott jelentős további növekedést, ami azt sugallja, hogy az innováció terén elért előnyök stabilizálódtak, de nem gyorsultak tovább. Azonban a Környezeti Teljesítmény Index negatívra fordult, ami arra figyelmeztet, hogy a gazdasági növekedés ára a környezet romló állapota volt. Ez a tendencia valószínűleg a fokozódó ipari tevékenység és a gyors urbanizáció következménye, amelyek negatív hatással voltak a környezeti mutatókra.

2023-ra a gazdasági teljesítmény még tovább erősödött, amit az egy főre jutó GDP jelentős pozitív értéke is alátámaszt. Az innovációs képességek szintén tovább javultak, amit a GII további pozitív tartományba kerülése is mutat. Ugyanakkor a környezeti teljesítmény drasztikus romlása figyelhető meg, az EPI jelentősen negatív tartományba került. Ez a változás azt jelzi, hogy bár a gazdasági és technológiai fejlődés terén nagy előrelépések történtek, ennek komoly környezeti költségei voltak. Az eredmények arra világítanak rá, hogy Vietnamnak a jövőben komoly kihívást jelent majd a fenntartható gazdasági növekedés biztosítása, ahol a gazdasági fejlődés nem megy a környezet rovására.

Következő külön figyelmet érdemlő országunk Kína, aminek esetében is fontos megvizsgálni, hogy hogyan alakultak az egyes mutatók az elmúlt évtizedben.

10. ábra: Kína gazdasági, innovációs és környezeti teljesítményének alakulása a kiválasztott években (2013, 2017, 2021, 2023)



Forrás: Saját számítások, [adatforrások: WB és OECD, WIPO, SEDAC]

2013-ban Kína gazdasági fejlettségét tükröző egy főre jutó GDP erősen negatív tartományban helyezkedett el, ami azt mutatja, hogy az ország gazdasági szempontból még felzárkózóban volt. Ezt a helyzetet tovább súlyosbította a Globális Innovációs Index (GII) szintén negatív értéke, jelezve, hogy az ország akkoriban korlátozott innovációs kapacitással rendelkezett, ami gátolta a technológiai fejlődést és a versenyképesség növekedését. Ezek mellett, a Környezeti Teljesítmény Index (EPI) is negatív tartományban volt, ami arra utal, hogy Kína ekkor még figyelemre méltó környezeti eredményeket sem tudott felmutatni.

Az adatok arra utalnak, hogy ebben az időszakban Kína gazdasági helyzete stagnált, és sem a környezeti teljesítmény, sem az innovációs kapacitás nem mutatott javulást. Az intenzív iparosítás és a gyors gazdasági expanzió hiánya, valamint a meglévő környezeti és innovációs kihívások valószínűleg hozzájárultak ahhoz, hogy az ország nem tudott lépést tartani a fenntartható fejlődés követelményeivel.

2017-re Kína gazdasági teljesítménye továbbra is negatív maradt, bár a helyzet valamelyest javult a korábbi évekhez képest. Ebben az időszakban azonban jelentős áttörés történt az

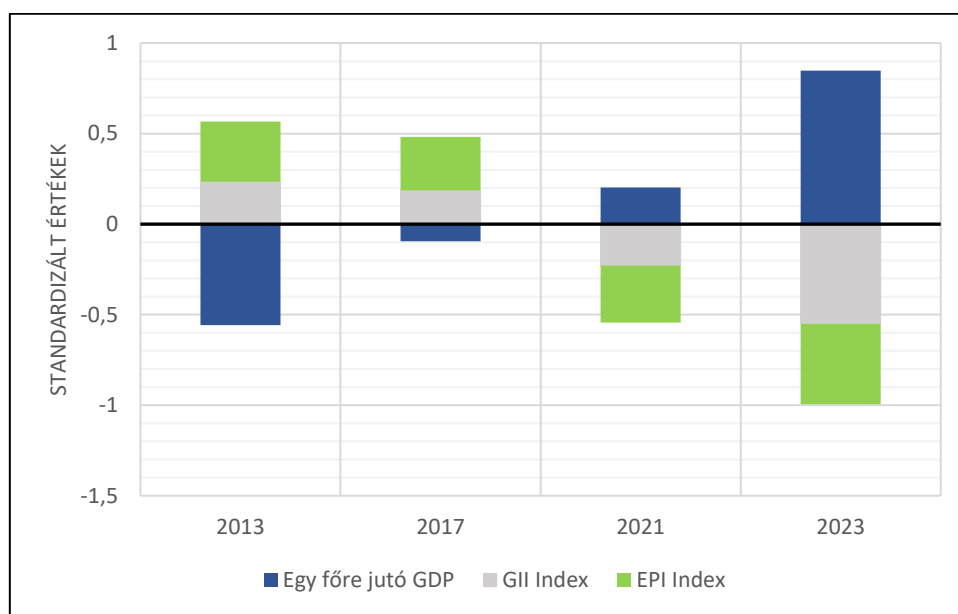
innováció terén: a GII már pozitív tartományba került, jelezve, hogy az ország technológiai fejlődése gyors ütemben növekedett. Ez az előrelépés valószínűleg a gazdasági reformoknak és a fokozott technológiai beruházásoknak köszönhető, amelyek a kínai gazdasági stratégiák szerves részét képezték. Az EPI javulása szintén figyelemre méltó, ami arra utal, hogy Kína ekkoriban egyre nagyobb figyelmet fordított a környezeti kérdésekre is, igyekezve egyensúlyt teremteni a gazdasági fejlődés és a környezetvédelem között.

2021-ben Kína gazdasági teljesítménye látványos javulást mutatott. Az egy főre jutó GDP immár pozitív tartományba került, jelezve, hogy az ország gazdasága stabil növekedési pályára állt. Az innováció terén elért eredmények is szilárdan pozitívak maradtak, a GII értéke tovább erősödött, ami azt mutatja, hogy Kína továbbra is intenzíven fejlesztette technológiai és innovációs kapacitásait. Azonban a Környezeti Teljesítmény Index (EPI) ebben az évben ismét negatívra fordult, ami arra figyelmeztet, hogy a gyors gazdasági növekedés komoly környezeti áldozatokkal járt. Ez a negatív fordulat valószínűleg a fokozott ipari tevékenység, a környezetvédelmi szabályozások szándékos lazítása és urbanizáció következménye lehet, amelyek súlyosan megterhelték az ország környezeti állapotát.

2023-ra Kína gazdasági mutatói továbbra is erős növekedést mutattak, az egy főre jutó GDP jelentős pozitív értéket vett fel. Az innovációs képességek terén is további javulás figyelhető meg, a GII értéke tartósan pozitív maradt, jelezve, hogy Kína továbbra is a világ vezető innovatív nemzetei közé tartozik. Ugyanakkor az EPI értéke jelentősen negatívba fordult, ami arra utal, hogy a gazdasági és technológiai fejlődés komoly környezeti áldozatokkal járt. Az ország fenntarthatósági kihívásai különösen kiéleződtek, ami arra figyelmeztet, hogy a jövőben nagyobb hangsúlyt kell helyezni a fenntartható gazdasági növekedésre és a zöld technológiák fejlesztésére, hogy elkerüljék a gazdasági növekedés környezeti költségeit.

Utolsó kiemelendő országunk: Etiópia elemzése során fontos megérteni, hogyan fejlődött az ország gazdasági, innovációs és környezeti teljesítménye az elmúlt évtizedben, különös tekintettel arra, hogy az ország küzd a gazdasági fejlődés és a fenntarthatóság közötti egyensúly megtalálásával.

11. ábra: Etiópia gazdasági, innovációs és környezeti teljesítményének alakulása a kiválasztott években (2013, 2017, 2021, 2023)



Forrás: Saját számítások, [adatforrások: WB és OECD, WIPO, SEDAC]

A kiindulási évben, 2013-ban Etiópia gazdasági fejlettsége, amelyet az egy főre jutó GDP mutat, jelentősen negatív tartományban helyezkedett el, jelezve, hogy az ország gazdasága még a felzárkózás kezdeti szakaszában volt. Ennek ellenére a Globális Innovációs Index (GII) és a Környezeti Teljesítmény Index (EPI) pozitív értékei azt mutatták, hogy Etiópia ebben az időszakban viszonylag kedvező innovációs potenciállal rendelkezett és környezeti szempontból is jól teljesített. A pozitív GII különösen fontos, hiszen azt sugallja, hogy Etiópia bár alacsony gazdasági bázisról indult, már ekkor is megmutatta, hogy képes lehet hosszú távon innovációval és fenntartható fejlődéssel hozzájárulni a jövőbeli növekedéshez.

2017-re az ország gazdasági helyzete ugyan javulni kezdett, de az egy főre jutó GDP továbbra is enyhén negatív tartományban maradt. Ez arra utal, hogy a gazdasági növekedés folyamata elindult, de az ország még nem érte el a pozitív gazdasági teljesítmény szintjét. Érdekes módon a GII még mindig pozitív maradt, bár enyhe romlás figyelhető meg 2013-hoz

képest, ami azt jelzi, hogy bár Etiópia képes volt megtartani bizonyos szintű innovációs képességeket, némi kihívással szembesült ezen a területen. Az EPI mutató szintén csökkent ugyan, de még mindig pozitív tartományban maradt, ami azt mutatja, hogy az ország környezeti teljesítménye még mindig viszonylag kedvező volt ebben az időszakban, bár a növekvő gazdasági aktivitás már kezdte éreztetni hatását.

2021-ben Etiópia gazdasági helyzete jelentősen javult, és az egy főre jutó GDP pozitív tartományba került, ami a gazdasági növekedés egyértelmű jele. Ez a fejlődés azonban nem volt kockázatok nélküli. A GII ugyanis negatív tartományba fordult, ami arra utal, hogy az innováció terén visszaesés történt, és az ország elvesztette korábbi előnyeit ezen a téren. Ezzel párhuzamosan az EPI szintén negatívra fordult, jelezve, hogy a gazdasági növekedés komoly környezeti áldozatokkal járt. Ez a tendencia felveti a kérdést, hogy a gyors gazdasági növekedés mennyire fenntartható hosszú távon, ha az innováció és a környezeti teljesítmény terén visszalépések történnek.

2023-ra a gazdasági teljesítmény még tovább erősödött, amit az egy főre jutó GDP jelentős pozitív értéke is alátámaszt. Ez a növekedés azonban egyre nagyobb kihívásokkal párosult. A GII továbbra is negatív maradt, ami tartós innovációs problémákat jelez, amelyek hosszú távon akadályozhatják a gazdasági fejlődés fenntarthatóságát. Az EPI mutató szintén jelentősen negatív tartományban maradt, sőt tovább romlott, ami súlyos környezeti kihívásokat vetít előre. Az elemzés alapján világossá válik, hogy bár Etiópia gazdasági növekedése folytatódott, az innováció és a környezeti fenntarthatóság szempontjából komoly problémák merültek fel, amelyek hosszú távon veszélyeztethetik az ország fejlődését.

Összességében, A három ország – Vietnam, Kína, és Etiópia – külön elemzése több szempontból is indokolt volt, és ezeknek az elemzéseknek az eredményei fontos tanulságokkal szolgálnak a szennyezési menedék státusz, valamint a gazdasági fejlődés és a környezeti fenntarthatóság összefüggéseinek megértésében.

Az eltérő gazdasági helyzetek, innovációs kapacitások és környezeti kihívások mindhárom ország esetében különböző módon határozzák meg a fejlődési pályát. Vietnam, Kína és Etiópia három különböző gazdasági háttérrel rendelkező ország, amelyek eltérő módon reagálnak a globális gazdasági és környezeti kihívásokra. Kína, mint globális gazdasági nagyhatalom, erőteljesen fejlesztette innovációs kapacitásait, de ennek ellenére a környezeti teljesítménye jelentősen romlott, ami arra figyelmeztet, hogy a gazdasági és technológiai fejlődés hosszú távon komoly környezeti áldozatokkal járhat. Ezzel szemben Vietnam és Etiópia példái arra mutatnak rá, hogy bár ezek az országok is gazdasági növekedést és innovációs fejlődést

tapasztalnak, Kínához hasonlóan a környezeti teljesítményük végül szintén negatív irányba mozdult el.

Az elemzés eredményei alapján felmerülhet az a kérdés, hogy a vizsgált országokban megfigyelt ideiglenes környezeti teljesítményromlás összefügghet-e az EKC hipotézis negatív szakaszával, ahol a gazdasági növekedés kezdeti szakaszában a környezeti terhelés növekszik. Ez a hipotézis ugyanis azt sugallja, hogy a gazdasági fejlődés kezdetén a környezeti degradáció fokozódik, majd egy bizonyos fejlettségi szint elérésekor fordulóponthoz érve csökkenni kezd a terhelés.

Azonban a vizsgált országok – mint Kína, Vietnam és Etiópia – példái arra utalnak, hogy a helyi gazdasági, ipari és szabályozási környezet különbségei miatt az EKC hipotézis nem alkalmazható egyértelműen. Kína esetében például az innovációs kapacitás jelentős növekedése ellenére a környezeti teljesítmény romlott, ami arra utal, hogy az innovációk nem minden esetben járulnak hozzá a fenntarthatósághoz, különösen akkor, ha a szabályozási környezet nem támogatja hatékonyan a tisztább technológiák elterjedését.

Ezen túlmenően, Vietnam és Etiópia esetében, bár a gazdasági növekedés és az innovációs fejlesztések előremutatóak, a fenntartható fejlődés nem valósult meg a várt mértékben, ami további kérdéseket vet fel a gazdasági növekedés és környezeti teljesítmény közötti kapcsolatról. A helyi sajátosságok, például az energiafelhasználás szerkezete, az ipari termelés jellege és a környezetvédelmi szabályozások eltérő hatékonysága mind hozzájárulhatnak ahhoz, hogy az EKC hipotézis nem érvényesül a vizsgált kontextusban.

Ezért a jelenlegi eredmények azt sugallják, hogy bár a gazdasági növekedés és a környezeti teljesítmény kapcsolatában megjelenhetnek az EKC hipotézis által leírt minták, a vizsgált országok esetében ezek a minták nem követik szorosan az elméleti görbét. A gazdasági és környezeti tényezők közötti összefüggések komplexitása miatt további kutatások szükségesek ahhoz, hogy jobban megértsük, milyen feltételek mellett válhat valóra az EKC hipotézis az egyes országokban.

Az elemzések tehát rávilágítanak arra, hogy a gazdasági növekedés ára gyakran a környezeti fenntarthatóság csökkenése, különösen akkor, ha az innovációs képességek nem fejlődnek kellő mértékben, vagy ha a növekedés nem jár együtt a fenntartható fejlődési stratégiák kialakításával. Kína példája jól mutatja, hogy az innováció jelentős előrelépést hozhat, de nem elegendő ahhoz, hogy ellensúlyozza a gazdasági növekedés környezeti hatásait. Vietnam és Etiópia esetében pedig az innováció hiánya vagy csökkenése hosszú távon akadályozhatja a gazdasági fejlődést és növelheti a környezeti terhelést.

Az egyensúly megteremtése a gazdasági, innovációs és környezeti célok között elengedhetetlen a fenntartható gazdasági növekedés eléréséhez. Az elemzések azt mutatják, hogy a fenntartható fejlődés érdekében mindhárom területen kiegyensúlyozott fejlesztési stratégiákra van szükség. A gazdasági növekedés önmagában nem elégséges; szükség van arra is, hogy ezt a növekedést fenntartható módon érhék el, különben a környezeti károk súlyos következményekkel járhatnak.

5.3 Az ipari súly gazdasági növekedésre gyakorolt hatása

A harmadik hipotézisemben azt feltételeztem, hogy a menedékországokban az ipar gazdasági súlyának növekedése összefügg a gazdasági növekedés gyorsulásával.

Ennek vizsgálatához először bemutatom az adatgyűjtési forrásokat, a vizsgált országok csoportosításának módját, valamint az elemzéshez alkalmazott módszereket. Ezt követően az részletesen elemzem az eredményeket, vizualizációk segítségével bemutatva az egyes ipari súlycsoportok gazdasági és környezeti mutatói közötti összefüggéseket. Végül, a ismertetem az elemzés során tapasztalt korlátokat, és javaslatokat teszek a jövőbeli kutatási irányokra, hogy tovább bővítsük a szennyező iparágak és a gazdasági növekedés kapcsolatának megértését.

5.3.1 Adatgyűjtés és módszertan

Kutatásom harmadik hipotézise arra irányult, hogy megvizsgáljam: a menedék országokban az ipar gazdasági súlyának növekedése összefügg-e az egy főre jutó GDP növekedésének gyorsulásával, és hogy ez a kapcsolat milyen fenntarthatósági következményekkel járhat. Feltételeztem, hogy az ipar súlyának növekedése hozzájárulhat a gazdasági növekedéshez, de ez eltérő mértékű és fenntarthatósági hatásokkal járhat az egyes országokban.

Az adatgyűjtés során a 2013 és 2023 közötti időszakra vonatkozó adatokat használtam. A vizsgálatához különböző forrásokból származó adatokat alkalmaztam, beleértve az ipar GDP-hez való hozzájárulását, az egy főre jutó GDP növekedését, a Környezeti Teljesítmény Indexet (EPI) értékét, a külföldi közvetlen tőkebefektetések (FDI) növekedését, valamint az üvegházhatású gázok kibocsátásának növekedését az adott országokra vonatkozóan. Az adatokat különböző nemzetközi adatbázisokból gyűjtöttem, mint például a Világbank és az OECD adatbázisai.

Az országokat a 2013-2023 közötti ipari súlyuk átlaga alapján három csoportra osztottam: alacsony (0-25%), közepes (25-45%) és magas (45-100%) ipari súlyú országokra. Az alacsony ipari súlyú csoportba 38 ország került, a közepes ipari súlyú csoportba 41 ország, míg a magas ipari súlyú csoportba 9 ország tartozott (az egyes csoportok országainak pontos megnevezését

a 9. Függelék tartalmazza). Ez a csoportosítás segített abban, hogy a különböző ipari struktúrákkal rendelkező országokat elkülönítve vizsgáljam, lehetővé téve az ipar gazdasági szerepének árnyaltabb értelmezését.

A csoportosítás után regressziós elemzéseket végeztem, hogy meghatározzam az ipar súlyának, az EPI, az FDI növekedésének és az üvegházhatású gázok kibocsátásának hatását az egy főre jutó GDP növekedésére az egyes csoportokban külön-külön. Ez a módszertani megközelítés lehetővé tette, hogy pontosabb képet kapjak arról, hogyan befolyásolja az ipari súly növekedése az egy főre jutó GDP növekedését az egyes országokban, és hogyan különböznek ezek a hatások az ipari súly alapján csoportosított országok között, figyelembe véve a fenntarthatósági következményeket is.

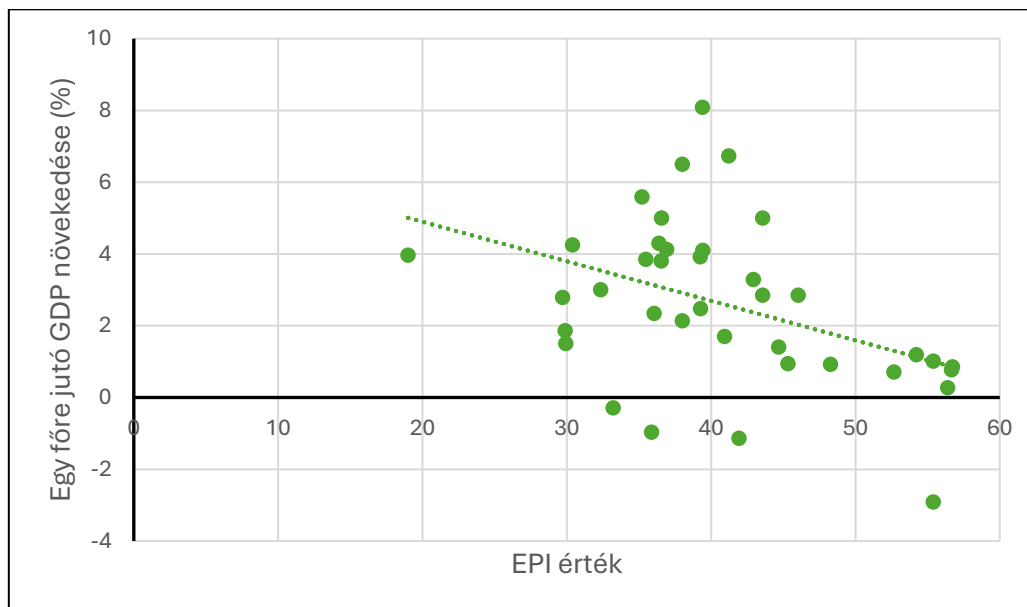
A regressziós elemzések mellett szórásdiagramokat (scatter plots) is készítettem, hogy vizuálisan is bemutassam a különböző változók közötti kapcsolatokat. Ezek a diagramok segítettek az összefüggések szemléltetésében és a tendenciák azonosításában az egyes csoportokban. Az eredmények így nemcsak számszerűen, hanem vizuálisan is alátámasztották a vizsgálat fő kérdéseit, lehetőséget adva arra, hogy a különböző ipari struktúrával rendelkező országokban megfigyelhető kapcsolatokat még részletesebben elemezzem.

5.3.2 Regressziós elemzés és eredmények

Az alábbiakban bemutatom a kutatásom során kapott eredményeket, különös tekintettel az egyes ipari súlycsoportokban végzett szórásdiagramokra és a regressziós elemzésekre. Az eredmények értelmezésénél szórásdiagramok segítségével szemléltetem a változók közötti kapcsolatokat, külön kiemelve az ipar súlya, az EPI érték, az FDI növekedés, és az üvegházhatású gázok kibocsátásának növekedése közötti összefüggéseket. Ezek a vizualizációk lehetővé teszik, hogy megfigyeljem az egyes tényezők hatását az egy főre jutó GDP növekedésére, valamint összehasonlítsam az alacsony, közepes és magas ipari súlyú országok csoportjainak eredményeit.

Az alkalmazott regressziós képlet, amely bemutatja a vizsgálat alapjául szolgáló modellt, a 10. Függelékben, az elemzések pontos eredményei, amelyek további részletes betekintést nyújtanak a változók közötti kapcsolatokról, a 11-13. Függelékekben találhatóak. Az elemzések és vizualizációk együttesen szolgálnak alapul a harmadik hipotézis vizsgálatához, amely feltételezte, hogy a szennyező iparágak jelentős szerepet játszanak a gazdasági növekedésben, különösen az egy főre jutó GDP növekedésében az egyes országokban.

12. ábra: Az EPI érték és az egy főre jutó GDP növekedés közötti összefüggés az alacsony ipari súlyú országokban



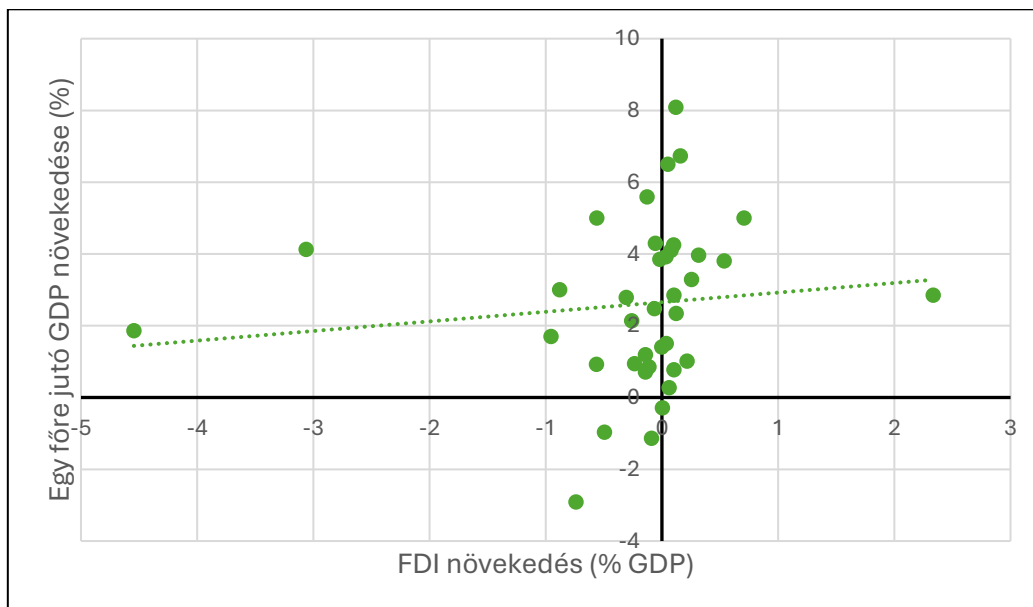
Forrás: Saját számítások, [adatforrások: WB és OECD, SEDAC]

Az alacsony ipari súlyú országok gazdasági és környezeti változói közötti összefüggések vizsgálatát az EPI érték és az egy főre jutó GDP növekedés közötti kapcsolattal kezdjük. Az ábrán látható trendvonal enyhén negatív összefüggést mutat, ami arra utal, hogy az EPI érték növekedésével a GDP növekedése mérséklődik. Ez az összefüggés azonban nem túl erős, amit a 11. Függelékben található regressziós elemzés is alátámaszt: az EPI érték koefficiense 0,093, p-értéke pedig épphogy a szignifikancia határán van (0,048).

Az eredményeket figyelembe véve megállapítható, hogy bár van némi kapcsolat az EPI és az egy főre jutó GDP növekedés között, az összefüggés nem elég erős ahhoz, hogy egyértelmű következtetéseket vonjunk le. A gazdasági növekedés és a környezeti teljesítmény közötti kapcsolat ebben az alacsony ipari súlyú csoportban mérsékelt, és inkább azt sugallja, hogy az egyéb tényezők, mint például a külföldi közvetlen tőkebefektetések vagy az ipar súlya, nagyobb szerepet játszhatnak a GDP növekedésében.

Most nézzük a következő ábrát, amely a külföldi közvetlen tőkebefektetések (FDI) és az egy főre jutó GDP növekedés közötti kapcsolatot mutatja:

13. ábra: Az FDI növekedés és az egy főre jutó GDP növekedés közötti összefüggés az alacsony ipari súlyú országokban



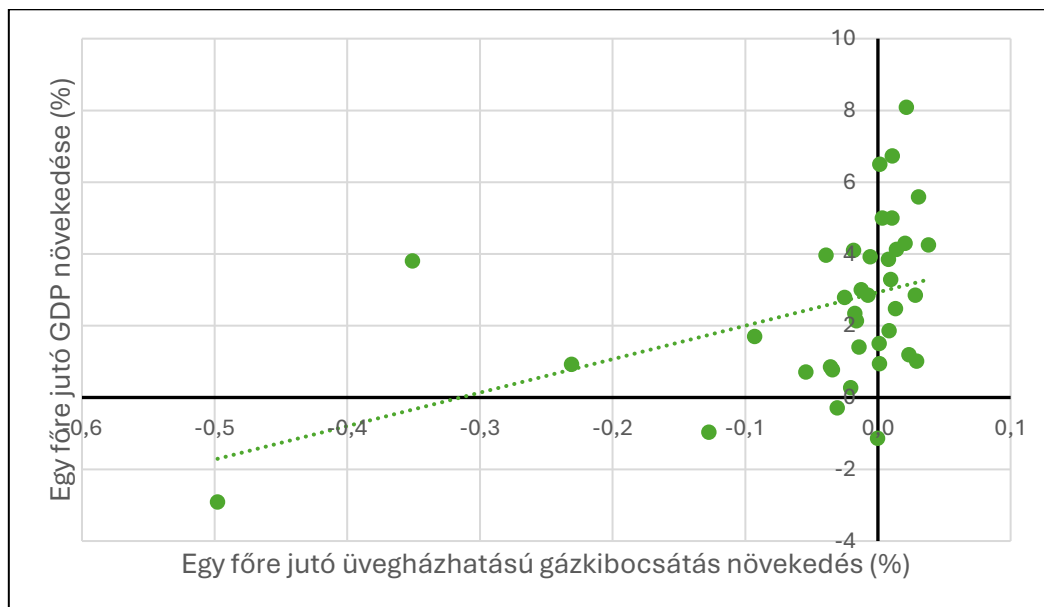
Forrás: Saját számítások, [adatforrások: WB és OECD, IMF]

A külföldi közvetlen tőkebefektetések (FDI) és az egy főre jutó GDP növekedés közötti összefüggés ezen országcsoport esetében érdekes eredményeket mutat. Az ábrán látható trendvonal pozitív irányt jelez, ami arra utal, hogy a FDI növekedésével az egy főre jutó GDP is növekedni kezdhet, bár a kapcsolat nem tűnik erősnek. A regressziós eredmények szintén alátámasztják ezt az enyhe pozitív összefüggést: a FDI növekedésének koefficiense 0,112, ami szignifikánsnak tekinthető, hiszen p-értéke 0,016.

Ez az összefüggés arra utalhat, hogy az alacsony ipari súlyú országokban a külföldi tőkebefektetések fontos szerepet játszanak a gazdasági növekedés elősegítésében, még akkor is, ha az összefüggés mértéke nem jelentős. Fontos megjegyezni, hogy a pozitív kapcsolat ellenére a szórás viszonylag nagy, ami azt jelenti, hogy az FDI hatása a GDP növekedésére az országok között változó lehet.

Ezek az eredmények összhangban állnak azzal az elvárással, hogy a külföldi befektetések hozzájárulnak a gazdasági növekedéshez, különösen azokban az országokban, ahol az ipar nem dominál a gazdaságban.

14. ábra: Az egy főre jutó üvegházhatású gázok kibocsátásának növekedése és az egy főre jutó GDP növekedés közötti összefüggés az alacsony ipari súlyú országokban



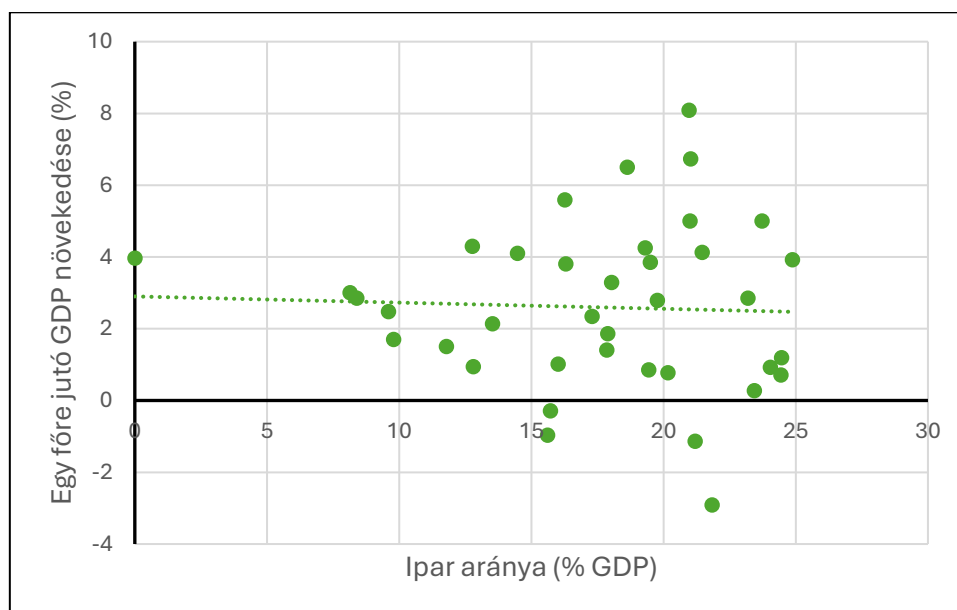
Forrás: Saját számítások, [adatforrások: WB és OECD, European Commission]

Az üvegházhatású gázok kibocsátásának növekedése és az egy főre jutó GDP növekedése közötti összefüggés az alacsony ipari súlyú országokban érdekes kapcsolatot mutat. Az ábrán látható pozitív trendvonal arra utal, hogy az üvegházhatású gázkibocsátás növekedésével párhuzamosan az egy főre jutó GDP növekedése is nőhet, bár a kapcsolat itt sem tűnik kifejezetten erősnek. A regressziós elemzés szintén ezt a pozitív kapcsolatot erősíti meg, mivel a kibocsátás növekedésének koefficiense 0,281, ami szignifikánsnak tekinthető a p-érték alapján.

Ez az eredmény azt sugallja, hogy az alacsony ipari súlyú országok esetében, ahol a gazdaság kevésbé koncentrálna az iparra, a gazdasági növekedés és a környezeti szennyezés között erősebb a kapcsolat. Ez akár arra is utalhat, hogy ezekben az országokban a gazdasági növekedés egyik motorja lehet a környezetre káros iparágak tevékenysége.

Fontos megjegyezni, hogy a pontok szórása viszonylag nagy, ami arra utal, hogy az egyes országok között jelentős különbségek lehetnek ebben az összefüggésben. Ennek ellenére a pozitív trend egyértelmű, és megerősíti azt a feltevést, hogy a környezeti szennyezés és a gazdasági növekedés között kapcsolat áll fenn az alacsony ipari súlyú országokban.

15. ábra: Az ipar aránya és az egy főre jutó GDP növekedés közötti összefüggés az alacsony ipari súlyú országokban



Forrás: Saját számítások, [adatforrások: WB és OECD]

Az ipar aránya és az egy főre jutó GDP növekedése közötti összefüggést bemutató ábra az alacsony ipari súlyú országok esetében enyhe negatív trendet mutat, de a kapcsolat nem tűnik különösebben erősnek. A pontok szórása viszonylag nagy, és a trendvonal csak nagyon enyhén süllyed, ami arra utal, hogy bár van némi negatív kapcsolat az ipar aránya és a GDP növekedése között, ez nem egyértelműen meghatározó tényező.

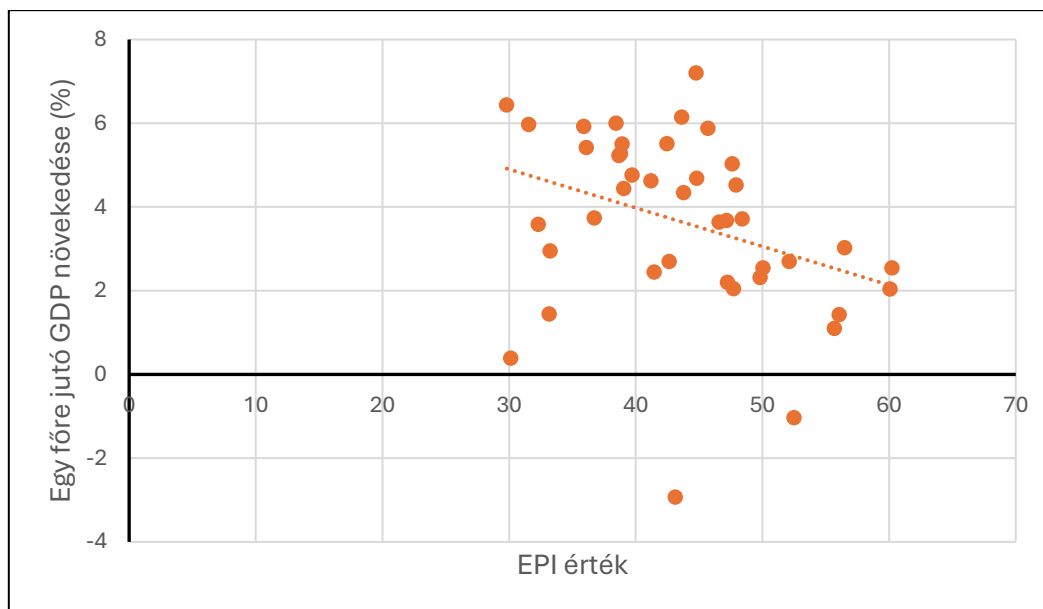
A regressziós elemzés eredményei (, amelyek Mellékletben megtalálhatóak), szintén ezt a gyenge kapcsolatot erősítik meg. Az ipar arányának koefficiense negatív, de a t-érték és a p-érték arra utalnak, hogy ez az összefüggés statisztikailag nem jelentős.

Ez az eredmény azt sugallja, hogy az alacsony ipari súlyú országokban az ipar GDP-hez viszonyított aránya nem jelentős meghatározója a gazdasági növekedésnek, ami megerősíti azt a feltételezést, hogy ezekben az országokban más tényezők – például a külföldi tőkebefektetések vagy a környezeti teljesítmény – nagyobb szerepet játszhatnak a gazdasági növekedésben.

Ezek az eredmények összességében arra utalnak, hogy az alacsony ipari súlyú országokban a gazdasági növekedést több tényező befolyásolja, de az ipar aránya nem játszik kiemelkedő szerepet ebben. A következő lépésben érdemes lenne megvizsgálni, hogy a magasabb ipari súlyú országokban hogyan alakulnak ezek az összefüggések, és összevetni az eredményeket az

alacsony ipari súlyú országokkal, hogy átfogóbb képet kapjunk a gazdasági növekedés mozgatórugóiról.

16. ábra: Az EPI érték és az egy főre jutó GDP növekedés közötti összefüggés a közepes ipari súlyú országokban



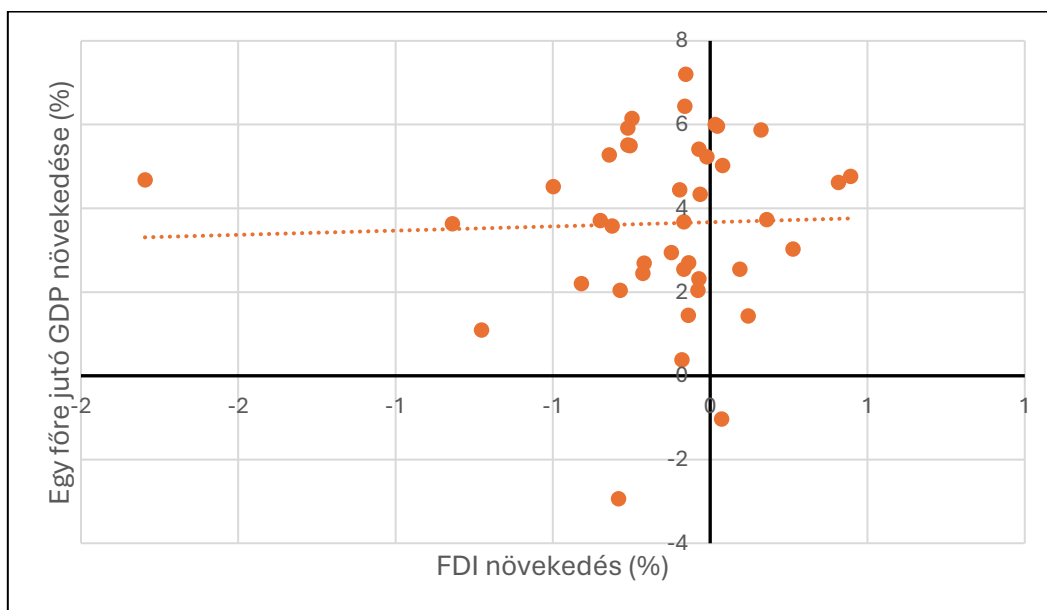
Forrás: Saját számítások, [adatforrások: WB és OECD, SEDAC]

Ezen az ábrán látható, hogy az EPI érték és az egy főre jutó GDP növekedés közötti kapcsolat a közepes ipari súlyú országokban negatív trendet mutat. Ez azt jelenti, hogy azokban az országokban, ahol a környezeti teljesítmény jobb (magasabb EPI értékek), az egy főre jutó GDP növekedés általában alacsonyabb. A trendvonal egyértelműen negatív, ami arra utal, hogy a gazdasági növekedés gyakran a környezeti teljesítmény rovására történik ebben az országcsoportban.

A regressziós elemzés (lásd 12. Függelék) megerősíti ezt a megállapítást, mivel az EPI érték koefficiense negatív, és a p-érték alapján szignifikáns hatásról van szó. Ez a negatív kapcsolat arra utal, hogy a közepes ipari súlyú országokban a gazdasági növekedéshez szükséges erőforrások gyakran a környezetet terhelik, ami a környezeti teljesítmény romlásához vezet.

Ez az eredmény kiemeli a közepes ipari súlyú országokban fennálló konfliktust a gazdasági növekedés és a környezeti fenntarthatóság között. Az ilyen országokban különösen fontos lenne olyan gazdasági és környezeti politikák kialakítása, amelyek egyensúlyt teremtenek a növekedés és a környezetvédelem között.

17. ábra: Az FDI növekedés és az egy főre jutó GDP növekedés közötti összefüggés a közepes ipari súlyú országokban



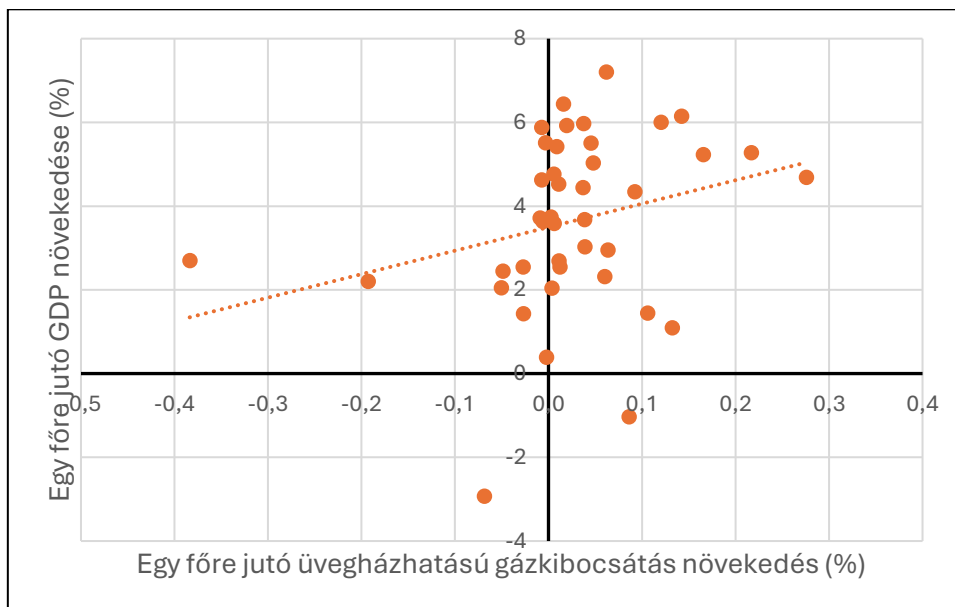
Forrás: Saját számítások, [adatforrások: WB és OECD, IMF]

Az 11. ábrán látható a közepes ipari súlyú országokban az FDI növekedés és az egy főre jutó GDP növekedés közötti kapcsolat. Az ábra alapján a trendvonal enyhén pozitív irányt mutat, ami arra utal, hogy van némi kapcsolat az FDI növekedése és a GDP növekedése között, de az összefüggés nem erős.

A regressziós elemzés eredményei is alátámasztják ezt a megállapítást, mivel az FDI növekedés koefficiense nagyon közel van a nullához, és a p-érték is azt mutatja, hogy a hatás statisztikailag nem szignifikáns. Ez azt jelzi, hogy a közepes ipari súlyú országokban a külföldi tőkebefektetések növekedése nem gyakorol jelentős hatást az egy főre jutó GDP növekedésére.

Ez az eredmény arra utalhat, hogy a közepes ipari súlyú országok gazdasági növekedése más tényezőktől függ inkább, mint az FDI növekedésétől. Lehet, hogy ezekben az országokban az FDI hatása nem elég erős ahhoz, hogy jelentős GDP növekedést generáljon, vagy az is lehetséges, hogy az FDI-t más gazdasági folyamatok ellensúlyozzák, így a nettó hatása nem mutatható ki egyértelműen.

18. ábra: Az egy főre jutó üvegházhatású gázok kibocsátásának növekedése és az egy főre jutó GDP növekedés közötti összefüggés a közepes ipari súlyú országokban



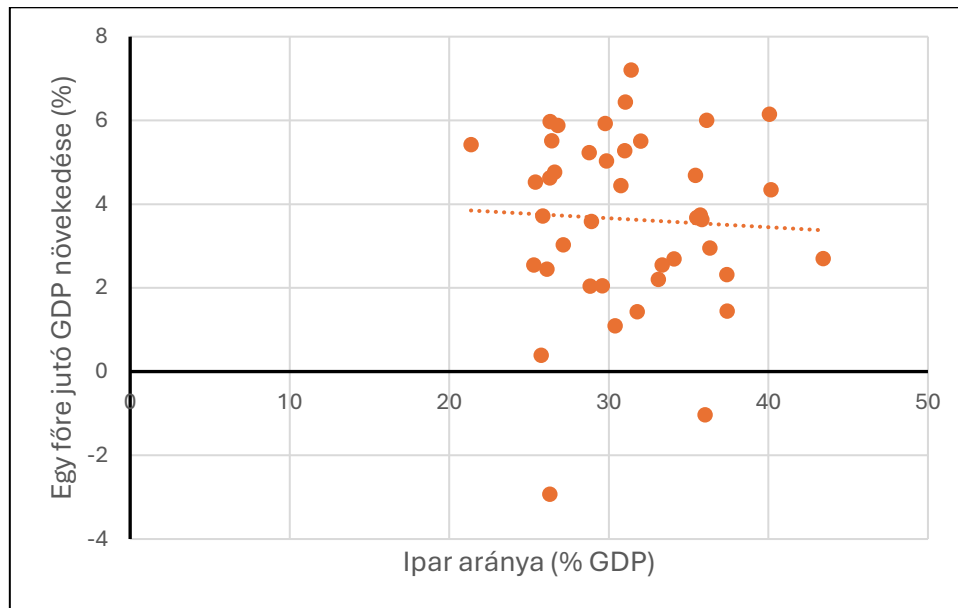
Forrás: Saját számítások, [adatforrások: WB és OECD, European Commission]

Az ábrán a közepes ipari súlyú országokban az üvegházhatású gázok kibocsátásának növekedése és az egy főre jutó GDP növekedés közötti kapcsolat látható. A trendvonal egyértelműen pozitív irányt mutat, ami arra utal, hogy az üvegházhatású gázok kibocsátásának növekedésével párhuzamosan az egy főre jutó GDP növekedése is nő ebben az országcsoportban.

Ez az eredmény arra enged következtetni, hogy ezekben az országokban a gazdasági növekedés együtt jár az üvegházhatású gázok (GHG) növekedésével, ami különösen aggasztó lehet a fenntarthatósági szempontokat figyelembe véve. A regressziós elemzés is megerősíti ezt a kapcsolatot, mivel a kibocsátás növekedésének koefficiense pozitív és statisztikailag szignifikáns.

Ez azt sugallja, hogy a közepes ipari súlyú országokban a gazdasági növekedés egyik hajtóereje lehet a környezetterhelő iparágak tevékenysége. Az ilyen jellegű összefüggések rámutatnak arra, hogy e gazdaságokban a környezeti fenntarthatóság szempontjai háttérbe szorulhatnak a gazdasági növekedés érdekében. Ez a tendencia további vizsgálatokat igényelhet, különösen annak érdekében, hogy jobban megértsük, hogyan lehetne csökkenteni a gazdasági növekedés környezeti költségeit ebben az országcsoportban.

19. ábra: Az ipar aránya és az egy főre jutó GDP növekedés közötti összefüggés a közepes ipari súlyú országokban



Forrás: Saját számítások, [adatforrások: WB és OECD]

Az ábrán látható, hogy a közepes ipari súlyú országokban az ipar aránya és az egy főre jutó GDP növekedés közötti összefüggés vizsgálható. A trendvonal szinte teljesen vízszintes, ami arra utal, hogy az ipar GDP-hez való hozzájárulása ebben az országcsoportban nem mutat szoros kapcsolatot az egy főre jutó GDP növekedésével.

Ez az eredmény azt sugallja, hogy a közepes ipari súlyú országokban az ipar arányának növekedése nem befolyásolja jelentősen a gazdasági növekedést. A regressziós elemzés eredményei is hasonló megállapításra jutnak: az ipar arányának koefficiense gyakorlatilag nulla, és a statisztikai szignifikancia hiánya is arra utal, hogy ebben az esetben az ipar nem tekinthető a GDP növekedés meghatározó tényezőjének.

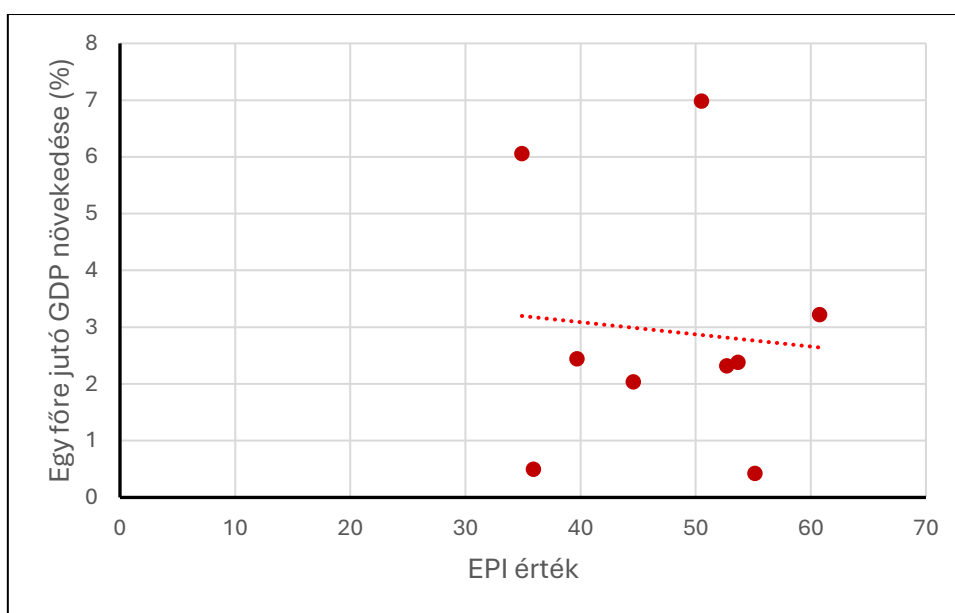
Ez az eredmény arra enged következtetni, hogy a közepes ipari súlyú országok gazdasági növekedése nem elsősorban az ipar növekedésétől függ, hanem valószínűleg más gazdasági tényezők is jelentős szerepet játszanak ebben a folyamatban.

A közepes ipari súlyú országok elemzése során az eredmények azt mutatják, hogy a gazdasági növekedés és az ipari tevékenység, illetve a környezeti tényezők között, beleértve az üvegházhatású gázok (GHG) kibocsátását, nincs egyértelműen kimutatható erős kapcsolat. Bár az EPI érték és a gazdasági növekedés között negatív összefüggés tapasztalható, a külföldi tőkebefektetések (FDI) és az ipar aránya esetében nem figyelhető meg szoros kapcsolat a GDP növekedésével. Ez arra utal, hogy a közepes ipari súlyú országok gazdasági növekedése sokkal

inkább egy összetettebb tényezőhalmaz eredménye, ahol az ipari tevékenység önmagában nem jelentős meghatározója a gazdasági teljesítménynek.

Az eredmények arra is rámutatnak, hogy a környezeti teljesítmény és a gazdasági növekedés közötti kapcsolat továbbra is jelentős kutatási kérdés marad, különösen olyan országok esetében, ahol az ipari tevékenység szerepe közepes mértékű. A következő lépésben a magas ipari súlyú országok elemzése segíthet jobban megérteni az ipar és a gazdasági növekedés közötti kapcsolatot, valamint annak lehetséges környezeti hatásait.

20. ábra: Az EPI érték és az egy főre jutó GDP növekedés közötti összefüggés a magas ipari súlyú országokban



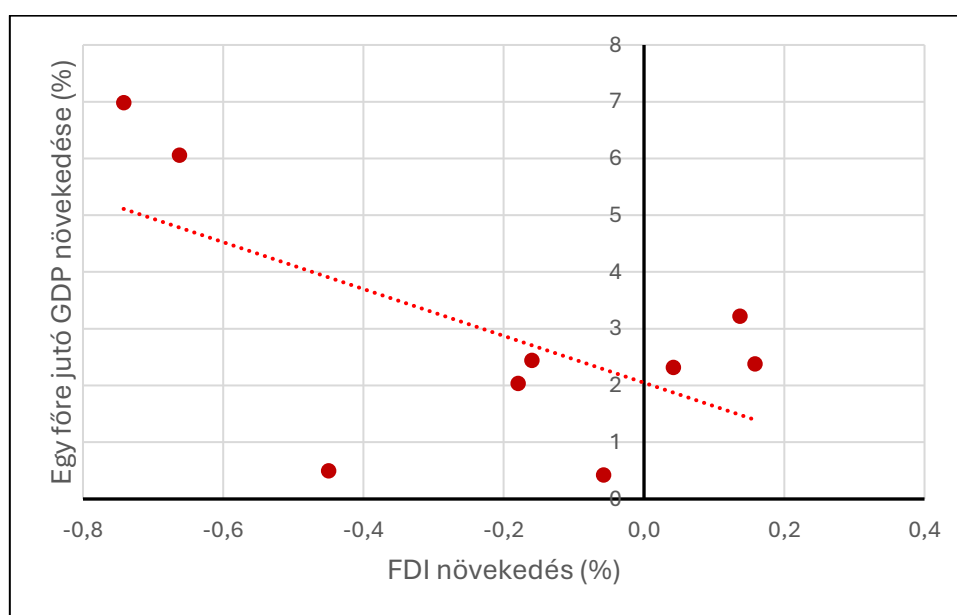
Forrás: Saját számítások, [adatforrások: WB és OECD, SEDAC]

Az alábbi ábrán a magas ipari súlyú országokban az EPI érték és az egy főre jutó GDP növekedés közötti kapcsolat látható. Az ábra alapján a trendvonal enyhe negatív irányú összefüggést mutat, ami azt jelzi, hogy a környezeti teljesítmény javulása (magasabb EPI érték) kisebb gazdasági növekedéssel járhat együtt ebben az országcsoportban.

A regressziós elemzések eredményei (lásd 13. Függelék) is alátámasztják ezt a megfigyelést, mivel az EPI érték negatív koefficiense és a hozzá tartozó p-érték is arra utal, hogy statisztikailag szignifikáns hatásról van szó. Ez az eredmény arra utalhat, hogy a magas ipari súlyú országokban a környezeti teljesítmény javulása akár gátolhatja is a gazdasági növekedést, vagy legalábbis nem támogatja azt olyan mértékben, mint ahogy azt alacsonyabb ipari súlyú országok esetében láthattuk.

Fontos megjegyezni, hogy a magas ipari súlyú országok csoportja kis mintát jelent, ezért az eredményeket óvatosan kell értelmezni. Ennek ellenére az eredmények felvetik annak a lehetőségét, hogy a gazdasági növekedés és a környezeti teljesítmény közötti kapcsolat ezen országokban összetettebb lehet, és további kutatások szükségesek ahhoz, hogy mélyebben megértsük ezeket az összefüggéseket.

21. ábra: Az FDI növekedés és az egy főre jutó GDP növekedés közötti összefüggés a magas ipari súlyú országokban



Forrás: Saját számítások, [adatforrások: WB és OECD, IMF]

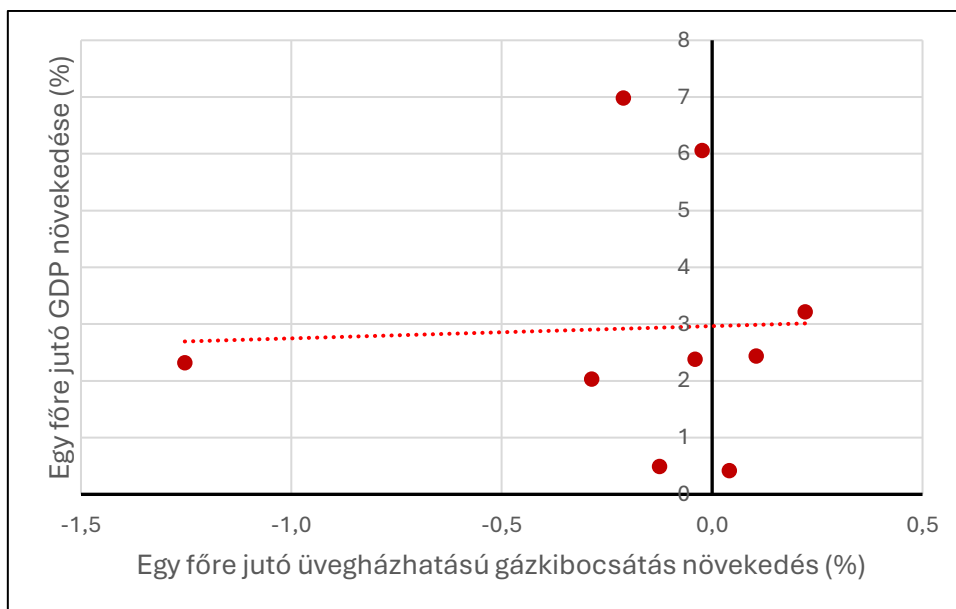
Az alábbi ábrán a magas ipari súlyú országokban az FDI növekedés és az egy főre jutó GDP növekedés közötti kapcsolat látható. A trendvonal alapján egyértelműen negatív összefüggés figyelhető meg, ami arra utal, hogy a külföldi közvetlen tőkebefektetések növekedése ebben az országcsoportban csökkenő GDP növekedéssel jár együtt.

A regressziós elemzés eredményei is hasonló képet mutatnak, mivel az FDI növekedés koefficiense negatív és statisztikailag szignifikáns. Ez az eredmény azt sugallja, hogy a magas ipari súlyú országokban a külföldi tőkebefektetések növekedése nem segíti elő a gazdasági növekedést, sőt, akár negatívan is hathat rá.

Ez az összefüggés többféleképpen értelmezhető. Egy lehetséges magyarázat az lehet, hogy a külföldi tőkebefektetések nem feltétlenül az ipari szektorba áramlanak, vagy olyan ágazatokba irányulnak, amelyek nem eredményeznek azonnali gazdasági növekedést. Továbbá, az is

elképzeltető, hogy az FDI valamilyen formában kiszorító hatást gyakorol a hazai iparra, ami hosszú távon a gazdasági növekedés csökkenéséhez vezethet.

22. ábra: Az egy főre jutó üvegházhatású gázok kibocsátásának növekedése és az egy főre jutó GDP növekedés közötti összefüggés a magas ipari súlyú országokban



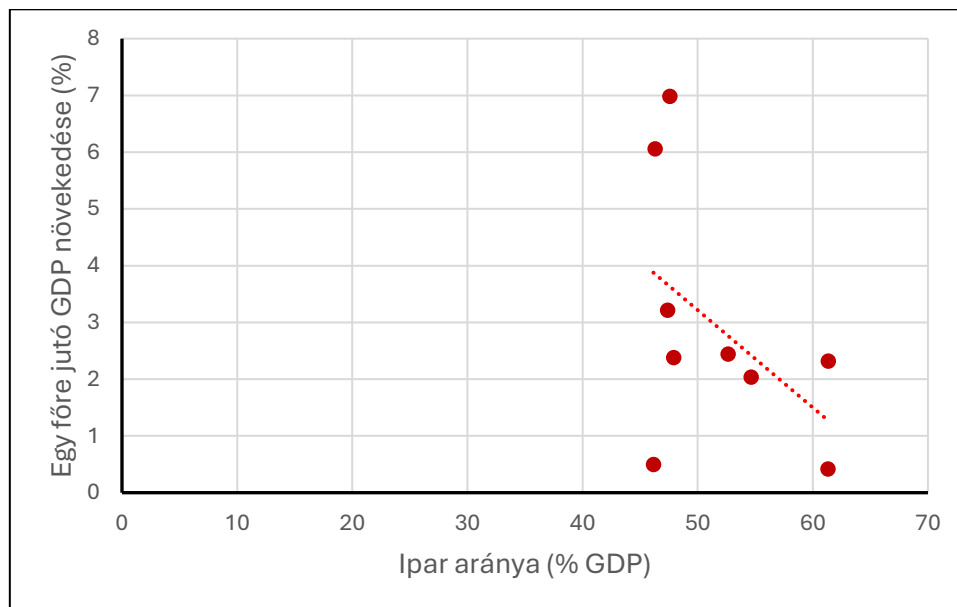
Forrás: Saját számítások, [adatforrások: WB és OECD, European Commission]

Az ábra a magas ipari súlyú országok esetében az üvegházhatású gázok kibocsátásának növekedése és az egy főre jutó GDP növekedés közötti kapcsolatot mutatja. A trendvonal enyhén pozitív irányt mutat, ami arra utal, hogy ebben az országcsoportban van némi pozitív összefüggés az üvegházhatású gázkibocsátások (GHG) növekedése és a GDP növekedés között.

Ez a kapcsolat arra utalhat, hogy a magas ipari súlyú országokban az ipari tevékenységek intenzitása, amely jellemzően magasabb szintű kibocsátásokkal jár, összekapcsolódik a gazdasági növekedéssel. Más szóval, ezekben az országokban a gazdasági növekedés szorosabban függ a szennyező iparágak teljesítményétől, ami a kibocsátások növekedésével is együtt jár.

Fontos megjegyezni, hogy a magas ipari súlyú országok kis mintája miatt az eredmények nem általánosíthatóak minden magas ipari súlyú országra.

23. ábra: Az ipar aránya és az egy főre jutó GDP növekedés közötti összefüggés a magas ipari súlyú országokban



Forrás: Saját számítások, [adatforrások: WB és OECD]

Az utolsó ábra a magas ipari súlyú országokban az ipar aránya és az egy főre jutó GDP növekedése közötti összefüggést mutatja. A trendvonal erősen negatív irányt mutat, ami arra utal, hogy ebben az országcsoporthoz az ipar magasabb aránya a GDP-hez viszonyítva alacsonyabb egy főre jutó GDP növekedéssel jár együtt.

Ez az eredmény arra utalhat, hogy a magas ipari súlyú országok esetében a gazdasági növekedés nem feltétlenül az ipar további bővítéséből származik. Lehetséges, hogy ezekben az országokban az ipari szektor már telítődött, vagy más gazdasági ágazatok növekedése fontosabb szerepet játszik a GDP növekedésében.

Az eddigi elemzések és eredmények alapján tehát a harmadik hipotézis részben bizonyítást nyert. Azt feltételeztem, hogy a menedékországokban az ipar gazdasági súlyának növekedése összefügg a gazdasági növekedés gyorsulásával. Az elemzések során kiderült, hogy a szennyező iparágak és a gazdasági növekedés közötti kapcsolat országcsopontonként változik, és nem mindig mutat egyértelműen pozitív irányt.

Az alacsony ipari súlyú országok esetében megfigyelhető volt, hogy a környezeti szennyezés növekedése és a gazdasági növekedés között pozitív kapcsolat áll fenn, ami részben megerősíti a hipotézist. Ugyanakkor a közepes ipari súlyú országoknál az EPI és az egy főre jutó GDP növekedése közötti összefüggés negatív volt, ami arra utal, hogy a környezeti teljesítmény

javulása gyakran a gazdasági növekedés csökkenésével jár ezekben az országokban. Az FDI növekedése és az egy főre jutó GDP növekedése közötti kapcsolat gyenge és pozitív volt, de nem mutatott erős összefüggést. Ez arra utal, hogy ebben az országcsoportban a gazdasági növekedés és a környezetvédelem közötti kapcsolat összetettebb, és a szennyező iparágak növekedése nem feltétlenül jár gyorsabb gazdasági növekedéssel.

A magas ipari súlyú országok esetében a negatív irányú összefüggések inkább arra utalnak, hogy az ipari szektor további bővítése már nem eredményez jelentős gazdasági növekedést, sőt, akár visszaeséshez is vezethet.

Összességében tehát a hipotézis csak részben bizonyosodott be. Az ipar gazdasági növekedésre gyakorolt hatása országcsoportonként eltérő, és különösen a közepes és magas ipari súlyú országok esetében nem volt egyértelműen kimutatható a gyorsabb gazdasági növekedés összefüggése a szennyező iparágak bővítésével.

6. KUTATÁS FONTOSABB MEGÁLLAPÍTÁSAI, ÚJSZERŰ EREDMÉNYEI, KORLÁTOK ÉS LEHETSÉGES KUTATÁSI IRÁNYOK

Hipotézis 1 (H1): *Az innovációs képesség és gazdasági növekedés hatással van a környezeti teljesítményre a szennyezés menedék országokban.*

A gazdasági fejlettség (egy főre jutó GDP) és az innovációs képesség (GII) egyaránt jelentős hatást gyakorolnak a környezeti teljesítményre (EPI) a szennyezés menedék országokban. Az innováció javítja a környezeti teljesítményt, míg a gazdasági növekedés önmagában nem feltétlenül jár a környezeti teljesítmény javulásával.

Hipotézis 2 (H2): *2013-2023 között a menedék országok rangsora változott az új gazdasági erőközpontok megjelenésével.*

Az globális gazdasági erőviszonyok átrendeződése és az új gazdasági központok megerősödése hatással volt a menedék országok rangsorára. Egyes országok megerősödtek gazdasági és ipari szerepükben, míg mások lejjebb kerültek a globális környezeti teljesítmény rangsorában, jelezve a gazdasági hatalom újraelosztását.

Hipotézis 3 (H3): *A menedék országokban az ipar gazdasági súlyának növekedése összefügg a gazdasági növekedés gyorsulásával, de ez a kapcsolat eltérő fenntarthatósági következményekkel járhat.*

Az ipari szektor növekedése eltérő mértékben befolyásolta a gazdasági növekedést és a fenntarthatóságot a különböző ipari fejlettségi szinttel rendelkező országokban. Az alacsony és közepes ipari súlyú országokban a gazdasági növekedés és az ipari súly növekedése között szorosabb kapcsolat figyelhető meg, míg a magas ipari súlyú országokban ez a hatás gyengébb, és hosszú távon a környezeti teljesítmény romlását eredményezheti. Az ipari struktúra különbségei jelentősen befolyásolják a gazdasági növekedés és a fenntarthatósági következmények közötti kapcsolatot.

8. táblázat: Hipotézisek összesítése és igazolása

Hipotézisek	Hipotézis megfogalmazása	Igazolása
<i>Hipotézis 1 (H1)</i>	<i>Az innovációs képesség és a gazdasági növekedés hatással van a környezeti teljesítményre a szennyezés menedék országokban.</i>	Teljesült
<i>Hipotézis 2 (H2)</i>	<i>2013-2023 között a menedék országok rangsora változott az új gazdasági erőközpontok megjelenésével.</i>	Teljesült
<i>Hipotézis 3 (H3)</i>	<i>A menedék országokban az ipar gazdasági súlyának növekedése összefügg a gazdasági növekedés gyorsulásával, de ez a kapcsolat eltérő fenntarthatósági következményekkel járhat.</i>	Részben teljesült

Forrás: Saját összegzés

A 3 hipotézis közül 2 teljesült, ugyanakkor a 3. hipotézis csak részben teljesült, voltak korlátai.

A dolgozat erőssége, hogy a mintába az érintett országok 92%-a került, így a kutatás eredményei reprezentatívnak tekinthetők. A kutatás eredményei hozzájárulnak ahhoz, hogy mélyebb megértést nyerhessünk a menedék országok gazdasági növekedése, technológiai fejlődése, környezeti teljesítménye és a külföldi közvetlen tőkebefektetések közötti kapcsolat globális trendjeire és időbeli dinamikájára.

Ugyanakkor, a tanulmánynak nem volt célja, hogy kitérjen az egyes országok belső gazdaságpolitikájára, környezeti szabályozásának különbségeire, amelyek esetlegesen hatással lehetnek az eredményekre. A jövőbeli kutatások során érdemes lehet vizsgálni a kormányok gazdaságpolitikai döntéseit, amelyek hatással lehetnek a globális piaci folyamatokra. További kutatási irány lehet a gazdasági növekedés a különböző ipari súlyú országok szerepének vizsgálata a fenntartható gazdaság megteremtésében. Érdemes lehet vizsgálni továbbá a környezetvédelmi szabályozások hatásai, mivel ezek szintén befolyásolhatják az ipari szektor és a gazdaság közötti kapcsolatot.

Mindezek mellett, újabb kutatások középpontjában állhatna az a kérdés, hogy az ipari szektor milyen hatást gyakorol a környezeti fenntarthatóságra fordított kiadásokra. Vajon azok az országok, ahol az ipar jelentős részét képezi a GDP-nek, arányosan többet költenek-e környezetvédelmi intézkedésekre, hogy ellensúlyozzák az ipar által okozott környezeti károkat? Ez a kérdés kiemelt jelentőséggel bírhat a jövőbeli gazdasági és környezetvédelmi

stratégiák kidolgozása szempontjából, hiszen a fenntartható fejlődés kulcsa lehet, hogy milyen mértékben sikerül ezeknek az országoknak integrálniuk a környezetvédelmi szempontokat a gazdasági tervezésükbe.

A kutatás rávilágított arra, hogy a különböző ipari súlyú országok eltérő gazdasági és környezeti dinamikával rendelkeznek. Az alacsony ipari súlyú országokban erősebb összefüggés figyelhető meg a gazdasági növekedés és a környezeti terhelés között, míg a magas ipari súlyú országok esetében ez a kapcsolat kevésbé egyértelmű. Ez felveti a kérdést, hogy vajon a magas ipari súlyú országok milyen stratégiákat alkalmaznak a gazdasági növekedés és a környezetvédelem közötti egyensúly fenntartására. Ezt a kérdést érdemes lenne tovább kutatni, hogy mélyebben megértsük az ipari fejlődés és a fenntarthatóság közötti kölcsönhatásokat. Egy vizsgálat tárgyát képezhetné az a kérdés is, hogy milyen mértékben járulnak hozzá ezek a stratégiák a szén-dioxid-kibocsátás csökkentéséhez, vagy hogy ezek a gyakorlatok hogyan befolyásolják az országok versenyképességét a globális piacon. Továbbá, a jövőbeli kutatások arra is választ adhatnának, hogy ezek a stratégiák mennyire adaptálhatóak más országok számára, különösen azokban, ahol az ipar súlya növekedőben van. Az ilyen kutatások hozzájárulhatnak a globális környezetvédelmi politikák fejlesztéséhez és a fenntartható gazdasági növekedés előmozdításához.

Ezek mellett, új kutatási irány lehet a környezeti szabályozások hatékonyságának vizsgálata is. Például érdemes lenne megvizsgálni, hogy a különböző szabályozási megközelítések hogyan befolyásolják az ipari szektor környezeti teljesítményét, és hogy ezek a szabályozások mennyire képesek elősegíteni a fenntartható gazdasági növekedést a menedék országokban.

Végül, további elemzések szükségesek ahhoz, hogy mélyebb megértést nyerjünk a szennyező iparágak és a gazdasági növekedés közötti kapcsolat hosszú távú hatásairól. Az idősoros adatok és a gazdasági szerkezetváltás dinamikáinak részletesebb vizsgálata révén újabb betekintést nyerhetünk abba, hogyan változik a gazdasági növekedés és a környezeti fenntarthatóság közötti kapcsolat az idő előrehaladtával, különösen a menedék országok esetében. Ezek az irányok nemcsak tudományos szempontból adhatnának meghatározó eredményeket, hanem kulcsfontosságúak lehetnek a fenntartható fejlődés és a környezetvédelmi politikák jövőbeli alakítása szempontjából is.

7. ÖSSZEGZÉS

A dolgozatban bemutatott kutatás több szempontból is értékes eredményeket hozott, amelyek új megvilágításba helyezik a szennyezés menedék hipotézisét. Az egyik legfontosabb felismerés, hogy a gazdasági teljesítmény mellett az innováció is kulcsszerepet játszik a környezeti teljesítmény alakításában. Ez a megállapítás hangsúlyozza a technológiai fejlődés jelentőségét a környezeti terhelés csökkentésében, és új perspektívát kínál a fenntarthatóság és gazdasági növekedés közötti összefüggések vizsgálatában. Az eredmények alapján megerősítést nyert az, hogy számos más tényező is hatással lehet a környezeti teljesítmény alakulására.

Az elemzések kimutatták, hogy a menedék országok globális rangsorában bekövetkezett változásokat jelentősen befolyásolta az új gazdasági erőközpontok megjelenése. Olyan országok kerültek ezzel előtérbe, amelyek dinamikus gazdasági fejlődést és növekvő innovációs képességet mutattak, mint például Kína és India. Bár ezek az országok gyors gazdasági növekedést értek el, az innováció terén elért eredményeik nem minden esetben eredményeztek javulást a környezeti teljesítményükben. Az eredmények arra utalnak, hogy a gazdasági és innovációs fejlődés önmagában nem elegendő: figyelembe kell venni további tényezőket, például a régiók eltérő gazdasági struktúráit, energiafelhasználási szokásait és ipari összetételét is. Az eredmények rávilágítottak arra, hogy a menedék országok rangsorának átrendeződése összefüggésben áll a gazdasági erőközpontok növekvő szerepével, de a fenntarthatóság terén elért előrelépések korlátozottak maradnak, ha a fejlődés nem párosul az adott országok speciális gazdasági és környezeti kihívásainak figyelembevételével.

A kutatás külön figyelmet szentelt annak, hogy hogyan hatnak a szennyező iparágak a gazdasági növekedésre különböző ipari súlyú országcsoportokban, ezáltal vizsgálva azt, hogy a menedék országokban az ipar gazdasági súlyának növekedése összefügg-e a gazdasági növekedés gyorsulásával. Az eredmények szerint az alacsony és közepes ipari súlyú országok esetében a szennyező iparágak nagyobb mértékben járulnak hozzá a gazdasági növekedéshez, míg a magas ipari súlyú országokban ez a hatás kevésbé kifejezett, sőt, néhány esetben akár negatív is lehet. Ez az újszerű megállapítás arra enged következtetni, hogy a magas ipari súlyú országokban a gazdasági növekedés és a környezeti terhelés közötti kapcsolat átalakulóban van, ami a gazdaság diverzifikációját és a környezeti fenntarthatóságra való fokozott figyelmet tükrözi. Mindez új irányt mutathat az ipari fejlődés és környezeti hatások közötti dinamikák megértésében, és segíthet abban, hogy jobban célzott gazdasági és környezetvédelmi stratégiák szülessenek az egyes országcsoportok számára.

Összességében, a dolgozat eredményei nemcsak a vizsgált országok gazdasági fejlettségének, innovációs képességének és környezeti fenntarthatóságának mélyebb megértéséhez járulnak hozzá, hanem lehetséges új jövőbeli irányokat is kijelölnek.

FELHASZNÁLT IRODALOM

- Ahmad, M., Jabeen, G., & Wu, Y. (2021). Heterogeneity of pollution haven/halo hypothesis and Environmental Kuznets Curve hypothesis across development levels of Chinese provinces. *Journal of Cleaner Production*, 285, 124898. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2020.124898>. Letöltve: 2024. július 4.
- Aklin, M. (2016). Re-exploring the Trade and Environment Nexus Through the Diffusion of Pollution. *Environmental and Resource Economics*, 64(4), 663-682. <https://doi.org/10.1007/s10640-015-9893-1>. Letöltve: 2024. július 13.
- Ali, E., & Gnignuè, M. (2022). Global value chains participation and structural transformation in Africa: Are we advocating environmental protection? *Journal of Cleaner Production*, 366, 132914. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2022.132914>. Letöltve: 2024. július 6.
- Al-mulali, U., & Tang, C. F. (2013). Investigating the validity of pollution haven hypothesis in the Gulf Cooperation Council (GCC) countries. *Energy Policy*, 60, 813-819. <https://doi.org/10.1016/j.enpol.2013.05.055>. Letöltve: 2024. június 26.
- Al-Mulali, U., Saboori, B., & Ozturk, I. (2015). Investigating the environmental Kuznets curve hypothesis in Vietnam. *Energy Policy*, 76, 123-131. <https://doi.org/10.1016/j.enpol.2014.11.019>. Letöltve: 2024. július 16.
- Aminu, N., Clifton, N., & Mahe, S. (2023). From pollution to prosperity: Investigating the Environmental Kuznets curve and pollution-haven hypothesis in sub-Saharan Africa's industrial sector. *Journal of Environmental Management*, 342, 118147. <https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2023.118147>. Letöltve: 2024. július 4.
- Balogh, J. M. (2022). Az egy főre jutó szén-dioxid kibocsátás meghatározó tényezői a világgazdaságban. *Közgazdasági Szemle*, LXIX(4), 480-501. <https://doi.org/10.18414/KSZ.2022.4.480>. Letöltve: 2024. július 14.
- Berry, H., Kaul, A., & Lee, N. (2021). Follow the smoke: The pollution haven effect on global sourcing. *Strategic Management Journal*. <https://doi.org/10.1002/smj.3288>. Letöltve: 2024. július 17.
- Bouzahzah, M. (2022). Pollution haven hypothesis in Africa: Does the quality of institutions matter? *International Journal of Energy Economics and Policy*, 12(1), 101-109. <https://econjournals.com/index.php/ijeep/article/download/11856/6194>. Letöltve: 2024. július 4.
- Cai, X., Che, X., Zhu, B., Zhao, J., & Xie, R. (2018). Will developing countries become pollution havens for developed countries? An empirical investigation in the Belt and Road. *Journal of Cleaner Production*, 198, 624-632. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2018.06.291>. Letöltve: 2024. július 1.
- Candau, F., & Dienesch, E. (2017). Pollution Haven and Corruption Paradise. *Journal of Environmental Economics and Management*, 85, 171-192. <https://doi.org/10.1016/j.jeem.2017.05.005>. Letöltve: 2024. június 26.
- Cansino, J. M., Román-Collado, R., & Molina, J. C. (2019). Quality of Institutions, Technological Progress, and Pollution Havens in Latin America: An Analysis of the

Environmental Kuznets Curve Hypothesis. *Sustainability*, 11(13), 3708. <https://doi.org/10.3390/su11133708>. Letöltve: 2024. július 8.

Chen, Q., & Taylor, D. (2020). Economic development and pollution emissions in Singapore: Evidence in support of the Environmental Kuznets Curve hypothesis and its implications for regional sustainability. *Journal of Cleaner Production*, 243, 118637. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2019.118637>. Letöltve: 2024. július 17.

Chung, S. (2014). Environmental regulation and foreign direct investment: Evidence from South Korea. *Journal of Development Economics*, 108, 222-236. <https://doi.org/10.1016/j.jdeveco.2014.01.003>. Letöltve: 2024. július 17.

Cole, M. A., & Elliott, R. J. R. (2003). Determining the trade–environment composition effect: the role of capital, labor and environmental regulations. *Journal of Environmental Economics and Management*, 46(3), 363-383. [https://doi.org/10.1016/S0095-0696\(03\)00021-4](https://doi.org/10.1016/S0095-0696(03)00021-4). Letöltve: 2024. július 4.

Cole, M. A. (2004). Trade, the pollution haven hypothesis and the environmental Kuznets curve: examining the linkages. *Ecological Economics*, 48(1), 71-81. <https://doi.org/10.1016/j.ecolecon.2003.09.007>. Letöltve: 2024. július 6.

Cole, M. A., Elliott, R. J., & Fredriksson, P. G. (2006). Endogenous pollution havens: Does FDI influence environmental regulations? *Scandinavian Journal of Economics*, 115(3), 610-635. <https://doi.org/10.1111/sjoe.12025>.

Cole, M. A., Elliott, R. J. R., & Okubo, T. (2010). Trade, environmental regulations and industrial mobility: An industry-level study of Japan. *Ecological Economics*, 69(8), 1995-2002. <https://doi.org/10.1016/j.ecolecon.2010.05.015>. Letöltve: 2024. július 18.

Copeland, B. R., & Taylor, M. S. (2004). Trade, Growth, and the Environment. *Journal of Economic Literature*, 42(1), 7-71. <https://doi.org/10.1257/002205104773558047>. Letöltve: 2024. július 11.

Dam, L., & Scholtens, B. (2012). The curse of the haven: The impact of multinational enterprise on environmental regulation. *Ecological Economics*, 78, 148-156. <https://doi.org/10.1016/j.ecolecon.2012.04.011>. Letöltve: 2024. július 16.

De Beule, F., Schoubben, F., & Struyfs, K. (2022). The pollution haven effect and investment leakage: The case of the EU-ETS. *Economics Letters*, 215, 110536. <https://doi.org/10.1016/j.econlet.2022.110536>. Letöltve: 2024. július 7.

Dean, J. M., Lovely, M. E., & Wang, H. (2009). Are foreign investors attracted to weak environmental regulations? Evaluating the evidence from China. *Journal of Development Economics*, 90, 1-13. <https://doi.org/10.1016/j.jdeveco.2008.11.007>. Letöltve: 2024. június 27.

Dietzenbacher, E., Pei, J., & Yang, C. (2012). Trade, production fragmentation, and China's carbon dioxide emissions. *Journal of Environmental Economics and Management*, 64(1), 88-101. <https://doi.org/10.1016/j.jeem.2011.12.003>. Letöltve: 2024. július 8.

Dong, B., Gong, J., & Zhao, X. (2012). FDI and environmental regulation: pollution haven or a race to the top? *Journal of Regulatory Economics*, 41(2), 216-237. <https://doi.org/10.1007/s11149-011-9162-3>. Letöltve: 2024. július 1.

- Duan, Y., Ji, T., & Yu, T. (2021a). Reassessing pollution haven effect in global value chains. *Journal of Environmental Economics and Management*, 105, 102389. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2020.124705>. Letöltve: 2024. július 5.
- Duan, Y., & Jiang, X. (2021b). Pollution haven or pollution halo? A re-evaluation on the role of multinational enterprises in global CO2 emissions. *Energy Economics*, 97, 105181. <https://doi.org/10.1016/j.eneco.2021.105181>. Letöltve: 2024. július 14.
- Erdogan, A. M. (2014). Bilateral trade and the environment: A general equilibrium model based on new trade theory. *International Review of Economics and Finance*, 34, 52-71. <https://doi.org/10.1016/j.iref.2014.07.003>. Letöltve: 2024. július 8.
- Eskeland, G. S., & Harrison, A. E. (2002). Moving to greener pastures? Multinationals and the pollution haven hypothesis. *Journal of Development Economics*, 70(1), 1-23. [https://doi.org/10.1016/S0304-3878\(02\)00084-6](https://doi.org/10.1016/S0304-3878(02)00084-6). Letöltve: 2024. július 12.
- Eskeland, G. S., & Harrison, A. E. (2003). Moving to greener pastures? Multinationals and the pollution haven hypothesis. *Journal of Development Economics*, 70(1), 1-23. [https://doi.org/10.1016/S0304-3878\(02\)00084-6](https://doi.org/10.1016/S0304-3878(02)00084-6). Letöltve: 2024. július 7.
- European Commission Joint Research Centre. (2023). EDGARv8.0 Full Data Set: Global Greenhouse Gas Emissions. https://edgar.jrc.ec.europa.eu/report_2023. Letöltve: 2024. augusztus 6.
- Feng, T., Du, H., Zhang, Z., Mi, Z., Guan, D., & Zuo, J. (2020). Carbon transfer within China: Insights from production fragmentation. *Energy Economics*, 86, 104647. <https://doi.org/10.1016/j.eneco.2019.104647>. Letöltve: 2024. június 27.
- Forslid, R., Okubo, T., & Ulltveit-Moe, K. H. (2018). Why are firms that export cleaner? International trade, abatement and environmental emissions. *Journal of Environmental Economics and Management*, 91, 166-183. <https://doi.org/10.1016/j.jeem.2018.07.006>. Letöltve: 2024. július 1.
- Fosten, J., Morley, B., & Taylor, T. (2012). Dynamic misspecification in the environmental Kuznets curve: Evidence from CO2 and SO2 emissions in the United Kingdom. *Ecological Economics*, 76, 25-33. <https://doi.org/10.1016/j.ecolecon.2012.01.023>. Letöltve: 2024. július 4.
- Gill, F. L., Viswanathan, K. K., & Karim, M. Z. A. (2018). The critical review of the pollution haven hypothesis. *International Journal of Energy Economics and Policy*, 8(1), 167-174. <http://hdl.handle.net/11159/1929>. Letöltve: 2024. június 26.
- Grossman, G. M., & Krueger, A. B. (1991). Environmental impacts of a North American free trade agreement. *National Bureau of Economic Research*. https://www.nber.org/system/files/working_papers/w3914/w3914.pdf. Letöltve: 2024. július 9.
- Gyamfi, B. A., Bein, M. A., Udemba, E. N., & Bekun, F. V. (2021). Investigating the pollution haven hypothesis in oil and non-oil sub-Saharan Africa countries: Evidence from quantile regression technique. *Resources Policy*, 73, 102119. <https://doi.org/10.1016/j.resourpol.2021.102119>. Letöltve: 2024. június 27.

Hamaguchi, Y. (2023). Environmental tax evasion as a determinant of the Porter and pollution haven hypotheses in a corrupt political system. *Economic Analysis and Policy*, 79, 144-157. <https://doi.org/10.1016/j.eap.2023.06.032>. Letöltve: 2024. július 14.

He, J. (2006). Pollution haven hypothesis and environmental impacts of foreign direct investment: The case of industrial emission of sulfur dioxide (SO₂) in Chinese provinces. *Ecological Economics*, 60, 228-245. <https://doi.org/10.1016/j.ecolecon.2005.12.008>. Letöltve: 2024. július 6.

Hille, E. (2018). Pollution havens: international empirical evidence using a shadow price measure of climate policy stringency. *Empirical Economics*, 54, 1137-1171. <https://doi.org/10.1007/s00181-017-1244-3>. Letöltve: 2024. július 13.

International Monetary Fund. (2023a). *World Economic Outlook: A Rocky Recovery, April 2023*. Washington, DC: IMF. <https://www.imf.org/en/Publications/WEO/Issues/2023/04/11/world-economic-outlook-april-2023>. Letöltve: 2024. június 30.

International Monetary Fund. (2023b). *Gross Domestic Product: An Economy's All*. In IMF. <https://www.imf.org/external/pubs/ft/fandd/2008/12/pdf/basics.pdf>. Letöltve: 2024. július 27.

Jaffe, A. B., Peterson, S. R., Portney, P. R., & Stavins, R. N. (1995). Environmental regulation and the competitiveness of U.S. manufacturing: what does the evidence tell us? *Journal of Economic Literature*, 33(1), 132-163. <https://www.researchgate.net/publication/4981382>. Letöltve: 2024. július 11.

Jiang, W., Cole, M., Sun, J., & Wang, S. (2022). Innovation, carbon emissions and the pollution haven hypothesis: Climate capitalism and global re-interpretations. *Journal of Environmental Management*, 307, 114465. <https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2022.114465>. Letöltve: 2024. július 4.

Jing Yang, Huanxiu Guo, Beibei Liu, Rui Shi, Bing Zhang, & Weili Ye. (2018). Environmental regulation and the Pollution Haven Hypothesis: Do environmental regulation measures matter? *Journal of Cleaner Production*, 202, 993-1000. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2018.08.144>. Letöltve: 2024. június 29.

Jun, W., Zakaria, M., Shahzad, S.J.H., & Mahmood, H. (2018). Effect of FDI on Pollution in China: New Insights Based on Wavelet Approach. *Sustainability*, 10(10), 3859. <https://doi.org/10.3390/su10113859>. Letöltve: 2024. július 16.

Kaufmann, D., & Kraay, A. (2008). Governance Indicators: Where Are We, Where Should We Be Going? *World Bank Research Observer*, 23(1), 1-30. <https://openknowledge.worldbank.org/handle/10986/4412>, Letöltve: 2024. július 27.

Kearsley, A., & Riddel, M. (2010). A further inquiry into the Pollution Haven Hypothesis and the Environmental Kuznets Curve. *Ecological Economics*, 69(4), 905-919. <https://doi.org/10.1016/j.ecolecon.2009.11.014>. Letöltve: 2024. június 26.

Kellenberg, D. K. (2008). A reexamination of the role of income for the trade and environment debate. *Ecological Economics*, 68(1), 106-115. <https://doi.org/10.1016/j.ecolecon.2008.02.007>. Letöltve: 2024. július 7.

- Kellenberg, D. K. (2009). An empirical investigation of the pollution haven effect with strategic environment and trade policy. *Journal of International Economics*, 78(2), 242-255. <https://doi.org/10.1016/j.jinteco.2009.04.004>. Letöltve: 2024. június 26.
- Kolcava, D., Nguyen, Q., & Bernauer, T. (2019). Does trade liberalization lead to environmental burden shifting in the global economy? *Ecological Economics*, 163, 98-112. <https://doi.org/10.1016/j.ecolecon.2019.05.006>. Letöltve: 2024. július 18.
- Kuik, O., & Hofkes, M. (2010). Border adjustment for European emissions trading: Competitiveness and carbon leakage. *Energy Policy*, 38(4), 1741-1748. <https://doi.org/10.1016/j.enpol.2009.11.048>. Letöltve: 2024. július 13.
- Lan, J., Kakinaka, M., & Huang, X. (2012). Foreign Direct Investment, Human Capital and Environmental Pollution in China. *Environmental Resource Economics*, 51(2), 255-275. <https://doi.org/10.1007/s10640-011-9498-2>. Letöltve: 2024. július 18.
- Lee, C.-C., Chiu, Y.-B., & Sun, C.-H. (2010). The environmental Kuznets curve hypothesis for water pollution: Do regions matter? *Energy Policy*, 38(1), 12-23. <https://doi.org/10.1016/j.enpol.2009.05.004>. Letöltve: 2024. július 12.
- Levinson, A., & Taylor, M. S. (2008). Unmasking the Pollution Haven Effect. *International Economic Review*, 49(1), 223-254. <https://doi.org/10.1111/j.1468-2354.2008.00478.x>. Letöltve: 2024. július 7.
- Levinson, A. (2010). Offshoring pollution: Is the United States increasingly importing polluting goods? *Review of Environmental Economics and Policy*, 4(1), 63-83. <https://doi.org/10.1093/reep/rep017>. Letöltve: 2024. július 11.
- Liu, J., Qu, J., & Zhao, K. (2019). Is China's development conforms to the Environmental Kuznets Curve hypothesis and the pollution haven hypothesis? *Journal of Cleaner Production*, 234, 787-796. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2019.06.234>. Letöltve: 2024. június 26.
- López, L. A., Arce, G., & Zafrilla, J. E. (2013). Parcelling virtual carbon in the pollution haven hypothesis. *Energy Economics*, 39, 177-186. <https://doi.org/10.1016/j.enpol.2013.05.055>. Letöltve: 2024. június 26.
- López, L. A., Arce, G., Kronenberg, T., & Rodrigues, J. F. D. (2018). Trade from resource-rich countries avoids the existence of a global pollution haven hypothesis. *Journal of Cleaner Production*, 175, 599-611. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2017.12.056>. Letöltve: 2024. június 27.
- Manderson, E., & Kneller, R. (2012). Environmental Regulations, Outward FDI and Heterogeneous Firms: Are Countries Used as Pollution Havens? *Environmental and Resource Economics*, 51, 317-352. <https://doi.org/10.1007/s10640-011-9500-z>. Letöltve: 2024. július 12.
- Milani, S. (2017). The impact of environmental policy stringency on industrial R&D conditional on pollution intensity and relocation costs. *Environmental and Resource Economics*, 68(4), 595-620. <https://doi.org/10.1007/s10640-016-0034-2>. Letöltve: 2024. július 17.

Murthy, K. V., & Gambhir, S. (2018). Analyzing Environmental Kuznets Curve and Pollution Haven Hypothesis in India in the Context of Domestic and Global Policy Change. *Australasian Accounting, Business and Finance Journal*, 12(2), 135-153. <https://ro.uow.edu.au/aabfj/vol12/iss2/9/>. Letöltve: 2024. július 1.

Nejati, M., & Taleghani, F. (2022). Pollution halo or pollution haven? A CGE appraisal for Iran. *Journal of Cleaner Production*, 344, 131092. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2022.131092>. Letöltve: 2024. július 1.

Neves, S. A., Marques, A. C., & Patrício, M. (2020). Determinants of CO2 emissions in European Union countries: Does environmental regulation reduce environmental pollution? *Economic Analysis and Policy*, 68, 114-125. <https://doi.org/10.1016/j.eap.2020.09.005>. Letöltve: 2024. július 18.

Organisation for Economic Co-operation and Development. (2023). *OECD Economic Outlook, Volume 2023 Issue 1*. Paris: OECD Publishing. <https://www.oecd-ilibrary.org/sites/ce188438-en/1/3/1/index.html?itemId=/content/publication/ce188438-en&csp=f8e326092da6dbbbef8fbfa1b8ad3d52&itemIGO=oecd&itemContentType=book>. Letöltve: 2024. június 30.

Panhans, M., Lavric, L., & Hanley, N. (2016). The Effects of Electricity Costs on Firm Relocation Decisions: Insights for the Pollution Havens Hypothesis. *Environmental and Resource Economics*, 68, 893-914. <https://doi.org/10.1007/s10640-016-0051-1>. Letöltve: 2024. július 1.

Polloni-Silva, E., Ferraz, D., Camioto, F. d. C., Rebelatto, D. A. d. N., & Moralles, H. F. (2021). Environmental Kuznets Curve and the Pollution-Halo Haven Hypotheses: An Investigation in Brazilian Municipalities. *Sustainability*, 13, 4114. <https://doi.org/10.3390/su13084114>. Letöltve: 2024. július 1.

Porter, M. (1991). America's Green Strategy. *Scientific American*, 264(4), 168.

Porter, M. E., & van der Linde, C. (1995). Toward a New Conception of the Environment-Competitiveness Relationship. *Journal of Economic Perspectives*, 9(4), 97-118. <https://www.aeaweb.org/articles?id=10.1257/jep.9.4.97>. Letöltve: 2024. július 4.

Pu Yang, Can Cui, Lixu Li, Weijian Chen, Yaping Shi, Zhifu Mi, Dabo Guan (2020). Carbon emissions in countries that failed to ratify the intended nationally determined contributions: A case study of Kyrgyzstan. *Journal of Environmental Management*, 255, 109892. <https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2019.109892>. Letöltve: 2024. június 28.

Ranocchia, C., & Lambertini, L. (2021). Porter Hypothesis vs Pollution Haven Hypothesis: Can There Be Environmental Policies Getting Two Eggs in One Basket? *Environmental and Resource Economics*, 78, 177-199. <https://doi.org/10.1007/s10640-020-00533-x>. Letöltve: 2024. július 1.

Rezza, A. A. (2013). FDI and pollution havens: Evidence from the Norwegian manufacturing sector. *Ecological Economics*, 90, 140-149. <https://doi.org/10.1016/j.ecolecon.2013.03.014>. Letöltve: 2024. július 8.

Ricardo, D. (1817). *On the Principles of Political Economy and Taxation*. John Murray, London. <https://archive.org/details/onprinciplesofpo0000rica>. Letöltve: 2024. július 9.

Roy, J. (2017). On the environmental consequences of intra-industry trade. *Journal of Environmental Economics and Management*, 67(2), 1-20. <https://doi.org/10.1016/j.jeem.2016.12.006>. Letöltve: 2024. június 30.

Sadik-Zada, E. R., & Ferrari, M. (2020). Environmental Policy Stringency, Technical Progress, and Pollution Haven Hypothesis. *Sustainability*, 12(9), 3880. <https://doi.org/10.3390/su12093880>. Letöltve: 2024. június 29.

Sakai, M., & Barrett, J. (2016). Border carbon adjustments: Addressing emissions embodied in trade. *Energy Policy*, 92, 102-110. <https://doi.org/10.1016/j.enpol.2016.01.038>. Letöltve: 2024. július 8.

Sapkota, P., & Bastola, U. (2017). Foreign direct investment, income, and environmental pollution in developing countries: Panel data analysis of Latin America. *Energy Economics*, 64, 206-212. <https://doi.org/10.1016/j.eneco.2017.04.001>. Letöltve: 2024. július 16.

SEDAC. (2012). Environmental Performance Index (Pilot Trend) 2012 Data. <https://sedac.ciesin.columbia.edu/data/set/epi-environmental-performance-index-pilot-trend-2012/data-download>. Letöltve: 2024. július 25.

SEDAC. (2014). Environmental Performance Index 2014 Data. <https://sedac.ciesin.columbia.edu/data/set/epi-environmental-performance-index-2014/data-download>. Letöltve: 2024. július 25.

SEDAC. (2016). Environmental Performance Index 2016 Data. https://sedac-ciesin-columbia-edu.translate.google.com/data/set/epi-environmental-performance-index-2016/data-download?_x_tr_sl=en&_x_tr_tl=hu&_x_tr_hl=hu&_x_tr_pto=sc. Letöltve: 2024. július 25.

SEDAC. (2018). Environmental Performance Index 2018 Data. <https://sedac.ciesin.columbia.edu/data/set/epi-environmental-performance-index-2018/data-download>. Letöltve: 2024. július 25.

SEDAC. (2020). Environmental Performance Index 2020 Data. <https://sedac.ciesin.columbia.edu/data/set/epi-environmental-performance-index-2020/data-download>. Letöltve: 2024. július 25.

SEDAC. (2022). Environmental Performance Index 2022 Data. <https://sedac.ciesin.columbia.edu/data/set/epi-environmental-performance-index-2022/data-download>. Letöltve: 2024. július 25.

Shahbaz, M., Mahalik, M. K., Shahzad, S. J. H., & Hammoudeh, S. (2019). Testing the globalization-driven carbon emissions hypothesis: International evidence. *International Economics*, 158, 25-38. <https://doi.org/10.1016/j.inteco.2019.02.002>. Letöltve: 2024. július 18.

Shao, Q., Wang, X., Zhou, Q., & Balogh, L. (2019). Pollution haven hypothesis revisited: A comparison of the BRICS and MINT countries based on VECM approach. *Journal of Cleaner Production*, 227, 724-738. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2019.04.206>. Letöltve: 2024. július 26.

Shen, J., Wang, S., Liu, W., & Chu, J. (2019). Does migration of pollution-intensive industries impact environmental efficiency? Evidence from China. *Journal of Cleaner Production*, 239, 118-122. <https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2019.04.072>. Letöltve: 2024. június 27.

Shen, J., Wei, Y. D., & Yang, Z. (2017). The impact of environmental regulations on the location of pollution-intensive industries in China. *Journal of Cleaner Production*, 148, 785-794. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2017.02.050>. Letöltve: 2024. július 18.

Singhania, M., & Saini, N. (2021). Demystifying pollution haven hypothesis: Role of FDI. *Journal of Business Research*, 123, 516-528. <https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2020.10.007>. Letöltve: 2024. június 26.

Sun, C., Li, Z., Ma, T., & He, R. (2019). Carbon efficiency and international specialization position: Evidence from global value chain position index of manufacture. *Energy Policy*, 128, 235-242. <https://doi.org/10.1016/j.enpol.2018.12.058>. Letöltve: 2024. július 13.

Tang, J. (2014). Testing the Pollution Haven Effect: Does the Type of FDI Matter? *Environmental and Resource Economics*, 60, 549-578. <https://doi.org/10.1007/s10640-014-9779-7>. Letöltve: 2024. július 3.

Terzi, H., & Pata, U. K. (2020). Is the Pollution Haven Hypothesis (PHH) Valid for Turkey? *Panoeconomicus*, 67(1), 93-109. <https://doi.org/10.2298/PAN161229016T>. Letöltve: 2024. június 28.

United Nations Conference on Trade and Development. (2023). *The International Trading System and Trade Negotiations*. https://unctad.org/system/files/official-document/itcdtab56_en.pdf Letöltve: 2024. július 27.

United Nations Framework Convention on Climate Change (UNFCCC). (2015). Paris Agreement. https://unfccc.int/sites/default/files/english_paris_agreement.pdf. Letöltve: 2024. július 14.

US EPA. (2023). *What Is Emissions Trading?* <https://www.epa.gov/emissions-trading-resources/what-emissions-trading>. Letöltve: 2024. július 27.

Wagner, U. J., & Timmins, C. D. (2009). Agglomeration Effects in Foreign Direct Investment and the Pollution Haven Hypothesis. *Environmental and Resource Economics*, 43(2), 231-256. <https://doi.org/10.1007/s10640-008-9236-6>. Letöltve: 2024. július 6.

Wang, H., Dong, C., & Liu, Y. (2019a). Beijing direct investment to its neighbors: A pollution haven or pollution halo effect? *Journal of Cleaner Production*, 239, 118062. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2019.118062>. Letöltve: 2024. június 28.

Wang, H., & Luo, Q. (2022). Can a colonial legacy explain the pollution haven hypothesis? A city-level panel analysis. *Structural Change and Economic Dynamics*, 60, 482-495. <https://doi.org/10.1016/j.strueco.2022.01.004>. Letöltve: 2024. június 28.

Wang, J., Wan, G., & Wang, C. (2019b). Participation in GVCs and CO2 emissions. *Energy Economics*, 84, 104561. <https://doi.org/10.1016/j.eneco.2019.104561>. Letöltve: 2024. július 6.

Wang, X., Zhang, C., & Zhang, Z. (2019c). Pollution haven or porter? The impact of environmental regulation on location choices of pollution-intensive firms in China. *Journal of*

Environmental Management, 248, 109248. <https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2019.07.019>. Letöltve: 2024. július 17.

Wang, X., & Luo, Y. (2020). Has technological innovation capability addressed environmental pollution from the dual perspective of FDI quantity and quality? Evidence from China. *Journal of Cleaner Production*, 258, 120941. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2020.120941>. Letöltve: 2024. július 18.

World Bank. (n.d.). Country and Lending Groups. <https://datahelpdesk.worldbank.org/knowledgebase/articles/906519>. Letöltve: 2024. szeptember 3.

World Bank. (n.d.). Foreign direct investment, net inflows (% of GDP). <https://data.worldbank.org/indicator/BX.KLT.DINV.WD.GD.ZS>. Letöltve: 2024. július 25.

World Bank. (n.d.). GDP growth (annual %). <https://data.worldbank.org/indicator/NY.GDP.MKTP.KD.ZG>. Letöltve: 2024. július 25.

World Bank. (n.d.). GDP per capita (current US\$). <https://data.worldbank.org/indicator/NY.GDP.PCAP.CD>. Letöltve: 2024. július 25.

World Bank. (n.d.). Industry (including construction), value added (% of GDP). <https://data.worldbank.org/indicator/NV.IND.TOTL.ZS>. Letöltve: 2024. július 26.

World Bank. (2023). *Global Economic Prospects, June 2023*. Washington, DC: World Bank. <https://doi.org/10.1596/978-1-4648-1951-3>. Letöltve: 2024. június 30.

World Commission on Environment and Development. (1987). *Our Common Future*. Oxford University Press.

World Intellectual Property Organization. (2013). Global Innovation Index 2013. https://www.wipo.int/edocs/pubdocs/en/economics/gii/gii_2013.pdf. Letöltve: 2024. augusztus 4.

World Intellectual Property Organization. (2014). Global Innovation Index 2014. https://www.wipo.int/edocs/pubdocs/en/economics/gii/gii_2014.pdf. Letöltve: 2024. augusztus 4.

World Intellectual Property Organization. (2015). Global Innovation Index 2015. https://www.wipo.int/edocs/pubdocs/en/wipo_gii_2015.pdf. Letöltve: 2024. augusztus 4.

World Intellectual Property Organization. (2016). Global Innovation Index 2016. https://www.wipo.int/edocs/pubdocs/en/wipo_pub_gii_2016.pdf. Letöltve: 2024. augusztus 4.

World Intellectual Property Organization. (2017). Global Innovation Index 2017. https://www.wipo.int/edocs/pubdocs/en/wipo_pub_gii_2017-chapter1.pdf. Letöltve: 2024. augusztus 4.

World Intellectual Property Organization. (2018). Global Innovation Index 2018. https://www.wipo.int/edocs/pubdocs/en/wipo_pub_gii_2018.pdf. Letöltve: 2024. augusztus 4.

World Intellectual Property Organization. (2019). Global Innovation Index 2019. https://www.wipo.int/edocs/pubdocs/en/wipo_pub_gii_2019-intro4.pdf. Letöltve: 2024. augusztus 4.

World Intellectual Property Organization. (2020). Global Innovation Index 2020. https://www.wipo.int/edocs/pubdocs/en/wipo_pub_gii_2020.pdf. Letöltve: 2024. augusztus 4.

World Intellectual Property Organization. (2021). Global Innovation Index 2021. https://www.wipo.int/edocs/pubdocs/en/wipo_pub_gii_2021.pdf. Letöltve: 2024. augusztus 4.

World Intellectual Property Organization. (2022). Global Innovation Index 2022. <https://www.wipo.int/edocs/pubdocs/en/wipo-pub-2000-2022-section1-en-gii-2022-at-a-glance-global-innovation-index-2022-15th-edition.pdf>. Letöltve: 2024. augusztus 4.

World Intellectual Property Organization. (2023). Global Innovation Index 2023. <https://www.wipo.int/edocs/pubdocs/en/wipo-pub-2000-2023-section1-en-gii-2023-at-a-glance-global-innovation-index-2023.pdf>. Letöltve: 2024. augusztus 4.

Wu, H., Guo, H., Zhang, B., & Bu, M. (2017). Westward movement of new polluting firms in China: Pollution reduction mandates and location choice. *Journal of Comparative Economics*, 45(1), 119-138. <https://doi.org/10.1016/j.jce.2016.01.001>. Letöltve: 2024. július 14.

Wu, R., Geng, Y., Dong, H., Fujita, T., & Tian, X. (2016). Changes of CO₂ emissions embodied in China-Japan trade: drivers and implications. *Journal of Cleaner Production*, 112, 4151-4158. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2015.07.017>. Letöltve: 2024. június 28.

Xu, S.-C., Li, Y.-W., Miao, Y.-M., Gao, C., He, Z.-X., Shen, W.-X., Long, R.-Y., Chen, H., Zhao, B., & Wang, S.-X. (2019). Regional differences in nonlinear impacts of economic growth, export and FDI on air pollutants in China based on provincial panel data. *Journal of Cleaner Production*, 228, 455-466. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2019.04.327>. Letöltve: 2024. július 18.

Zeng, D.-Z., & Zhao, L. (2009). Pollution havens and industrial agglomeration. *Journal of Environmental Economics and Management*, 58(2), 141-153. <https://doi.org/10.1016/j.jeem.2008.09.003>. Letöltve: 2024. július 17.

Zhang, Z., Zhu, K., & Hewings, G. J. D. (2017). A multi-regional input–output analysis of the pollution haven hypothesis from the perspective of global production fragmentation. *Energy Economics*, 64, 13-23. <https://doi.org/10.1016/j.eneco.2017.03.007>. Letöltve: 2024. június 30.

Zhao, X., Liu, C., Sun, C., & Yang, M. (2020). Does stringent environmental regulation lead to a carbon haven effect? Evidence from carbon-intensive industries in China. *Energy Economics*, 86, 104631. <https://doi.org/10.1016/j.eneco.2019.104631>. Letöltve: 2024. július 18.

Zheng, D., & Shi, M. (2017). Multiple environmental policies and pollution haven hypothesis: Evidence from China's polluting industries. *Journal of Cleaner Production*, 141, 295-304. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2016.09.091>. Letöltve: 2024. június 26.

Zhu, J., & Ruth, M. (2015). Relocation or reallocation: Impacts of differentiated energy saving regulation on manufacturing industries in China. *Ecological Economics*, 110, 119-133. <https://doi.org/10.1016/j.ecolecon.2014.12.020>. Letöltve: 2024. július 18.

Zugravu-Soilita, N. (2015). How does Foreign Direct Investment Affect Pollution? Toward a Better Understanding of the Direct and Conditional Effects. *Environmental Resource Economics*, 66, 293-338. <https://doi.org/10.1007/s10640-015-9950-9>. Letöltve: 2024. július 16.

MELLÉKLETEK

1. Függelék

A vizsgált országok listája kontinensek szerint

Afrika		
Angola	Guinea	Nigéria
Benin	Guinea-Bissau	Ruanda
Burkina Faso	Kamerun	São Tomé és Príncipe
Burundi	Kongói Demokratikus Köztársaság	Sierra Leone
Comore-szigetek	Közép-afrikai Köztársaság	Szenegál
Csád	Libéria	Szomália
Dél-Afrika	Madagaszkár	Szudán
Dzsibuti	Malawi	Tanzánia
Elefántcsontpart	Mali	Togo
Eswatini	Marokkó	Uganda
Etiópia	Mauritánia	Zambia
Gambia	Mozambik	Zimbabwe
Ghána	Niger	

Európa	
Bosznia-Hercegovina	Ukrajna

Ázsia		
Afganisztán	Jordánia	Nepál
Bahrein	Kambodzsa	Nyugat-Jordánia és Gáza
Banglades	Katar	Omán
Bhután	Kazahsztán	Oroszország
Egyesült Arab Emírségek	Kína	Pakisztán
Fülöp-szigetek	Kirgizisztán	Szaúd-Arábia
India	Koreai Köztársaság (Dél-Korea)	Tádzsikisztán
Indonézia	Kuvait	Törökország
Irak	Laosz	Türkmenisztán
Irán	Mianmar	Üzbegisztán
Jemen	Mongólia	

Amerika		
Argentína	Haiti	Kolumbia
Brazília	Honduras	Mexikó
Chile	Jamaica	Suriname

Óceánia		
Pápua Új-Guinea	Szamoa	Vanuatu
Salamon-szigetek	Tonga	

2. Függelék

A kutatásból kizárt országok listája

Dél-Szudán	Líbia	Tuvalu
Eritrea	Mikronézia	Venezuela
Kongói Köztársaság	Szíría	

3. Függelék

M1. táblázat: Koeficiens becslések az EPI és az egy főre jutó GDP kapcsolatára

<i>Változó</i>	<i>Koefficiensek</i>	<i>Standard hiba</i>	<i>t érték</i>	<i>p-érték</i>	<i>Alsó 95%</i>	<i>Felső 95%</i>	<i>Alsó 95,0%</i>	<i>Felső 95,0%</i>
Tengelymetszet	2,56638E-16	0,028402969	9,03561E-15	1	- 0,055738633	0,055739	- 0,055738633	0,055738633
Egy főre jutó GDP	-0,37784938	0,029789285	-12,68407016	3,27608E-34	- 0,436308551	- 0,31939	- 0,436308551	-0,319390209

Forrás: Saját számítások, [adatforrások: SEDAC, WB és OECD]

4. Függelék

M2. táblázat: Koefficiens becslések az EPI, az egy főre jutó GDP és GII kapcsolatára

<i>Változó</i>	<i>Koefficiensek</i>	<i>Standard hiba</i>	<i>t érték</i>	<i>p-érték</i>	<i>Alsó 95%</i>	<i>Felső 95%</i>	<i>Alsó 95,0%</i>	<i>Felső 95,0%</i>
Tengelymetszet	3,16629E-16	0,027877713	1,13578E-14	1	-0,054707931	0,054708	-0,054707931	0,054707931
Egy főre jutó GDP	-0,339485378	0,02989778	-11,35486915	3,90816E-28	-0,398157539	-0,28081	-0,398157539	-0,280813218
GII	0,183681716	0,02989778	6,143657372	1,17769E-09	0,125009555	0,242354	0,125009555	0,242353876

Forrás: Saját számítások, [adatforrások: SEDAC, WB és OECD, WIPO]

5. Függelék

A Globális Innovációs Indexre (GII) ható tényezők regressziós modellje

$$GII = \beta_0 + \beta_1 \cdot \text{GDP per capita} + \beta_2 \cdot \text{EPI} + \epsilon \quad (3)$$

Ahol:

- GII: Globális Innovációs Index (függő változó)
- GDP per capita: Egy főre jutó GDP (független változó)
- EPI: Környezeti Teljesítmény Index (független változó)
- β_0 : Intercept (konstans)
- β_1 : Egy főre jutó GDP együtthatója
- β_2 : EPI együtthatója
- ϵ : Hibatag

6. Függelék

M3. táblázat: Koeficiens becslések az GII, az egy főre jutó GDP és EPI kapcsolatára

<i>Változó</i>	<i>Koefficiensek</i>	<i>Standard hiba</i>	<i>t érték</i>	<i>p-érték</i>	<i>Alsó 95%</i>	<i>Felső 95%</i>	<i>Alsó 95,0%</i>	<i>Felső 95,0%</i>
Tengelymetszet	-3,79191E-16	0,02944578	-1,28776E-14	1	0,057785144	0,057785144	-0,057785144	0,057785144
Egy főre jutó GDP	0,204926323	0,033355754	6,143657372	1,18E-09	0,139468147	0,270384499	0,139468147	0,270384499
EPI	-0,131430016	0,033355754	-3,940250191	8,73E-05	-0,196888192	-0,065971839	-0,196888192	-0,065971839

Forrás: Saját számítások, [adatforrások: WIPO, WB és OECD, SEDAC]

7. Függelék

M4. táblázat: Regressziós statisztika az egy főre jutó GDP és EPI kapcsolatára

<i>Statisztikai mutató</i>	<i>Értéke</i>
r értéke	0,37784938
r-négyzet	0,142770154
Korrigált r-négyzet	0,141882752
Standard hiba	0,883692999
Megfigyelések száma	968
VIF értéke	1,166548277

Forrás: Saját számítások, [adatforrások: WB és OECD, SEDAC]

M5. táblázat: Varianciaanalízis az egy főre jutó GDP és az EPI kapcsolatára

<i>Forrás</i>	<i>df</i>	<i>SS</i>	<i>MS</i>	<i>F</i>	<i>F szignifikanciája</i>
Regresszió	1	125,6377355	125,6377355	160,8856	3,27608E-34
Maradék	966	754,3622645	0,780913317		
Összesen	967	880			

Forrás: Saját számítások, [adatforrások: WB és OECD, SEDAC]

M6. táblázat: Koeficiens becslések az egy főre jutó GDP és az EPI kapcsolatára

<i>Változó</i>	<i>Koefficiensek</i>	<i>Standard hiba</i>	<i>t érték</i>	<i>p-érték</i>	<i>Alsó 95%</i>	<i>Felső 95%</i>	<i>Alsó 95,0%</i>	<i>Felső 95,0%</i>
Tengelymetszet	2,4779E-16	0,028402969	8,72409E-15	1	-0,055738633	0,055739	-0,05574	0,055739
EPI	-0,37784938	0,029789285	-12,68407016	3,28E-34	-0,436308551	-0,31939	-0,43631	-0,31939

Forrás: Saját számítások, [adatforrások: WB és OECD, SEDAC]

8. Függelék

M7. táblázat: Regressziós statisztika az egy főre jutó GDP, az EPI és a GII kapcsolatára

<i>Statisztikai mutató</i>	<i>Értéke</i>
r értéke	0,395402921
r-négyzet	0,15634347
Korrigált r-négyzet	0,154594959
Standard hiba	0,877123033
Megfigyelések száma	968
VIF értéke	1,185316494

Forrás: Saját számítások, [adatforrások: WB és OECD, SEDAC, WIPO]

M8. táblázat: Varianciaanalízis az egy főre jutó GDP, az EPI és GII kapcsolatára

<i>Forrás</i>	<i>df</i>	<i>SS</i>	<i>MS</i>	<i>F</i>	<i>F szignifikanciája</i>
Regresszió	2	137,5822535	68,79112675	89,41521	2,37103E-36
Maradék	965	742,4177465	0,769344815		
Összesen	967	880			

Forrás: Saját számítások, [adatforrások: WB és OECD, SEDAC, WIPO]

M9. táblázat: Koefficiens becslések az egy főre jutó GDP, az EPI és GII kapcsolatára

<i>Változó</i>	<i>Koefficiensek</i>	<i>Standard hiba</i>	<i>t érték</i>	<i>p-érték</i>	<i>Alsó 95%</i>	<i>Felső 95%</i>	<i>Alsó 95,0%</i>	<i>Felső 95,0%</i>
Tengelymetszet	1,98184E-16	0,028191802	7,02984E-15	1	-0,055324306	0,055324	-0,05532	0,055324
EPI	-0,120474217	0,030575271	-3,940250191	8,73E-05	-0,180475904	-0,06047	-0,18048	-0,06047
GII	-0,347178202	0,030575271	-11,35486915	3,91E-28	-0,407179888	-0,28718	-0,40718	-0,28718

Forrás: Saját számítások, [adatforrások: WB és OECD, SEDAC, WIPO]

9. Függelék

Alacsony ipari súlyú országok listája

Afganisztán	Jamaica	Salamon-szigetek
Argentína	Jordánia	São Tomé és Príncipe
Benin	Kamerun	Sierra Leone
Bosznia-Hercegovina	Közép-afrikai Köztársaság	Szamoa
Brazília	Libéria	Szenegál
Burundi	Madagaszkár	Szomália
Comore-szigetek	Malawi	Szudán
Dél-Afrika	Mali	Togo
Dzsibuti	Mozambik	Tonga
Elefántcsontpart	Nepál	Tunézia
Etiópia	Nyugat-Jordánia és Gáza	Ukrajna
Gambia	Pakisztán	Vanuatu
Guinea-Bissau	Ruanda	

Közepes ipari súlyú országok listája

Bahrein	India	Pápua Új-Guinea
Banglades	Indonézia	Fülöp-szigetek
Bhután	Irán	Oroszország
Burkina Faso	Kazahsztán	Suriname
Kambodzsa	Koreai Köztársaság (Dél-Korea)	Tádzsikisztán
Csád	Kirgizisztán	Tanzánia
Chile	Laosz	Törökország
Kína	Mauritánia	Uganda
Kolumbia	Mexikó	Üzbegisztán
Eswatini	Mongólia	Vietnam
Ghána	Marokkó	Jemen
Guinea	Mianmar	Zambia
Haiti	Niger	Zimbabwe
Honduras	Nigéria	

Magas ipari súlyú országok listája

Angola	Katar	Omán
Egyesült Arab Emírségek	Kongói Demokratikus Köztársaság	Szaúd-Arábia
Irak	Kuvait	Türkmenisztán

10. Függelék

A GDP növekedésére ható tényezők regressziós modellje

$$\text{GDP per capita growth} = \beta_0 + \beta_1 \cdot \text{Industry share} + \beta_2 \cdot \text{EPI} + \beta_3 \cdot \text{FDI growth} + \beta_4 \cdot \text{GHG emissions per capita growth} + \epsilon \quad (5)$$

Ahol:

- GDP per capita growth: Egy főre jutó GDP növekedése (százalékban kifejezve, függő változó)
- Industry share: Ipar aránya a GDP-ben (százalékban kifejezve, független változó)
- EPI: Környezeti Teljesítmény Index (független változó)
- FDI growth: Külföldi közvetlen tőkebefektetések növekedése (százalékban kifejezve, független változó)
- GHG emissions per capita growth: Egy főre jutó üvegházhatású gázkibocsátás növekedése (százalékban kifejezve, független változó)
- β_0 : Intercept (konstans)
- β_1 : Ipar arányának együtthatója
- β_2 : EPI együtthatója
- β_3 : FDI növekedésének együtthatója
- β_4 : Üvegházhatású gázkibocsátás növekedésének együtthatója
- ϵ : Hibaterm

11. Függelék

Regressziós elemzés eredményei: Alacsony ipari súlyú országok

M10. táblázat: Regressziós statisztika az egy főre jutó GDP növekedés, az ipar aránya, az EPI, az FDI növekedés és a GHG növekedés kapcsolatára

<i>Statisztikai mutató</i>	<i>Értéke</i>
r értéke	0,353545241
r-négyzet	0,124994237
Korrigált r-négyzet	0,116519605
Standard hiba	0,896264881
Megfigyelések száma	418
VIF értéke	1,142849616

Forrás: Saját számítások, [adatforrások: WB és OECD, SEDAC, European Commission]

M11. táblázat: Varianciaanalízis az egy főre jutó GDP növekedés, az ipar aránya, az EPI, az FDI növekedés és a GHG növekedés kapcsolatára

<i>Forrás</i>	<i>df</i>	<i>SS</i>	<i>MS</i>	<i>F</i>	<i>F szignifikanciája</i>
Regresszió	4	47,39165638	11,8479141	14,74922284	2,84166E-11
Maradék	413	331,7590746	0,803290738		
Összesen	417	379,150731			

Forrás: Saját számítások, [adatforrások: WB és OECD, SEDAC, European Commission]

M12. táblázat: Koefficiens becslések az egy főre jutó GDP növekedés, az ipar aránya, az EPI, az FDI növekedés és a GHG növekedés kapcsolatára

<i>Változó</i>	<i>Koefficiensek</i>	<i>Standard hiba</i>	<i>t érték</i>	<i>p-érték</i>	<i>Alsó 95%</i>	<i>Felső 95%</i>	<i>Alsó 95,0%</i>	<i>Felső 95,0%</i>
Tengelymetszet	-0,000929919	0,043837748	-0,021212745	0,983086192	-0,087102858	0,08524302	-0,087102858	0,08524302
Ipar aránya (% GDP)	0,134227628	0,046613817	2,879567394	0,004189386	0,042597702	0,225857553	0,042597702	0,225857553
EPI	0,093316524	0,047065071	1,98271293	0,048061648	0,000799559	0,18583349	0,000799559	0,18583349
FDI növekedés (% GDP)	0,111218642	0,046101344	2,412481576	0,016279274	0,020596098	0,201841186	0,020596098	0,201841186
Egy főre jutó üvegházhatású gáz kibocsátás növekedés (%)	0,281585519	0,046559886	6,04781375	3,29026E-09	0,190061607	0,37310943	0,190061607	0,37310943

Forrás: Saját számítások, [adatforrások: WB és OECD, SEDAC, European Commission]

12. Függelék

Regressziós elemzés eredményei: Közepes ipari súlyú országok

M13. táblázat: Regressziós statisztika az egy főre jutó GDP növekedés, az ipar aránya, az EPI, az FDI növekedés és a GHG növekedés kapcsolatára

<i>Statisztikai mutató</i>	<i>Értéke</i>
r értéke	0,443559621
r-négyzet	0,196745137
Korrigált r-négyzet	0,189541058
Standard hiba	0,8554916
Megfigyelések száma	451
VIF értéke	1,244934884

Forrás: Saját számítások, [adatforrások: WB és OECD, SEDAC, European Commission]

M14. táblázat: Varianciaanalízis az egy főre jutó GDP növekedés, az ipar aránya, az EPI, az FDI növekedés és a GHG növekedés kapcsolatára

<i>Forrás</i>	<i>df</i>	<i>SS</i>	<i>MS</i>	<i>F</i>	<i>F szignifikanciája</i>
Regresszió	4	79,94973	19,9874325	27,31023961	2,71829E-20
Maradék	446	326,4121817	0,731865878		
Összesen	450	406,3619117			

Forrás: Saját számítások, [adatforrások: WB és OECD, SEDAC, European Commission]

M15. táblázat: Koeficiens becslések az egy főre jutó GDP növekedés, az ipar aránya, az EPI, az FDI növekedés és a GHG növekedés kapcsolatára

<i>Változó</i>	<i>Koefficiensek</i>	<i>Standard hiba</i>	<i>t érték</i>	<i>p-érték</i>	<i>Alsó 95%</i>	<i>Felső 95%</i>	<i>Alsó 95,0%</i>	<i>Felső 95,0%</i>
Tengelymetszet	0,005818403	0,040283526	0,144436283	0,885221211	-0,073350698	0,084987504	-0,073350698	0,084987504
Ipar aránya (% GDP)	0,051949344	0,043694339	1,188926192	0,235101337	-0,033923018	0,137821706	-0,033923018	0,137821706
EPI	0,131779977	0,043748759	3,012199219	0,002741128	0,045800664	0,21775929	0,045800664	0,21775929
FDI növekedés (% GDP)	0,067896691	0,042587787	1,594276089	0,111582583	-0,015800968	0,151594349	-0,015800968	0,151594349
Egy főre jutó üvegházhatású gáz kibocsátás növekedés (%)	0,395632016	0,042875287	9,22750721	1,11795E-18	0,311369336	0,479894697	0,311369336	0,479894697

Forrás: Saját számítások, [adatforrások: WB és OECD, SEDAC, European Commission]

13. Függelék

Regressziós elemzés eredményei: Magas ipari súlyú országok

M16. táblázat: Regressziós statisztika az egy főre jutó GDP növekedés, az ipar aránya, az EPI, az FDI növekedés és a GHG növekedés kapcsolatára

<i>Statisztikai mutató</i>	<i>Értéke</i>
r értéke	0,511659043
r-négyzet	0,261794976
Korrigált r-négyzet	0,230381997
Standard hiba	0,840709251
Megfigyelések száma	99
VIF értéke	1,354637219

Forrás: Saját számítások, [adatforrások: WB és OECD, SEDAC, European Commission]

M17. táblázat: Varianciaanalízis az egy főre jutó GDP növekedés, az ipar aránya, az EPI, az FDI növekedés és a GHG növekedés kapcsolatára

<i>Forrás</i>	<i>df</i>	<i>SS</i>	<i>MS</i>	<i>F</i>	<i>F szignifikanciája</i>
Regresszió	4	23,56154787	5,890386968	8,333974638	8,47838E-06
Maradék	94	66,43845213	0,706792044		
Összesen	98	90			

Forrás: Saját számítások, [adatforrások: WB és OECD, SEDAC, European Commission]

M18. táblázat: Koefficiens becslések az egy főre jutó GDP növekedés, az ipar aránya, az EPI, az FDI növekedés és a GHG növekedés kapcsolatára

<i>Változó</i>	<i>Koefficiensek</i>	<i>Standard hiba</i>	<i>t érték</i>	<i>p-érték</i>	<i>Alsó 95%</i>	<i>Felső 95%</i>	<i>Alsó 95,0%</i>	<i>Felső 95,0%</i>
Tengelymetszet	-2,14877E-16	0,084494459	-2,54308E-15	1	-0,167765729	0,167765729	-0,167765729	0,167765729
Ipar aránya (% GDP)	0,378598349	0,094585785	4,002698172	0,000124952	0,190796055	0,566400642	0,190796055	0,566400642
EPI	0,166137221	0,094391055	1,760094963	0,081644653	-0,021278432	0,353552873	-0,021278432	0,353552873
FDI növekedés (% GDP)	0,012979376	0,092579075	0,140197734	0,888803737	-0,170838546	0,196797299	-0,170838546	0,196797299
Egy főre jutó üvegházhatású gázkibocsátás növekedés (%)	0,303167134	0,096884751	3,12915221	0,002335139	0,110800189	0,495534079	0,110800189	0,495534079

Forrás: Saját számítások, [adatforrások: WB és OECD, SEDAC, European Commission]