

Összeegyeztethető-e a gazdasági növekedés és környezetvédelem?

*FEJES Judit Katalin*¹

Absztrakt: Tanulmányomban arra keresem a választ, hogy vajon tényleg fenntartható gazdasági növekedést, felelős működést folytatnak-e a világ kisebb-nagyobb vállalatai vagy csupán PR-fogás az egész, és az úgynevezett „zöldre festés” („greenwashing”) folyik csak a vállalatok részéről? És vajon hozzájárul-e a gazdasági növekedés a jobb környezetminőséghez?

Kutatásomban interjúk segítségével azt vizsgálom, hogy 10 vállalat hogyan veszi igénybe a mesterséges intelligencia segítségét ahhoz, hogy fenntartható gazdasági növekedést folytasson.

Kulcsszavak: gazdasági növekedés, környezetvédelem, mesterséges intelligencia, vállalatok, fenntarthatóság

JEL-kódok: O44, Q01, Q56

Can economic growth and environmental protection be reconciled?

Abstract: In my study, I am looking for the answer to whether the small and large companies of the world are really pursuing sustainable economic growth and responsible operation, or is it all just a PR trick, and the so-called "greenwashing" is only taking place on the part of the companies? And does economic growth contribute to better environmental quality? In my research, I use interviews to examine how 10 companies use the help of artificial intelligence to pursue sustainable economic growth

Keywords: economic growth, environmental protection, artificial intelligence, companies, sustainability

JEL Codes: 044, Q01, Q56

¹ Fejes Judit Katalin mesteroktató [Master Instructor]
Pannon Egyetem Zalaegerszegi Egyetemi Központ
[University of Pannonia Zalaegerszeg University Centre]
(judit.katalin.fejes@gmail.com)

Bevezetés

Tanulmányom témája, hogy összeegyeztethető-e a gazdasági növekedés és a környezetvédelem. Gyakorlatilag hétköznapi kifejezésekké váltak a fenntartható fejlődés, fenntarthatóság fogalma.

Korunk problémája az, hogy a természettel az együttélésünk oly mértékben megváltozott, hogy az már sokak szerint az emberiség létét fenyegeti (Simonyi és Zsótér, 2020).

A gazdaság növekedése nemcsak a termelés bővülését jelenti, hanem fokozottabb igénybevételét az ehhez szükséges természeti erőforrásoknak, a természeti környezet nagyobb mértékű szennyezését, pusztítását is. A kérdés tehát kézenfekvőnek tűnik, hogy a gazdaság növekedése meddig tartható, akár a természeti, akár a termelő alrendszer által előállítható erőforrások korlátjába mikor ütközik bele (Bessenyei, 2014).

Többek között az alábbi kérdésekre is keresem a választ?

1. Vajon tényleg lehetséges-e fenntartani a gazdasági növekedést úgy, hogy közben a környezetünket is óvjuk?
2. Vajon tényleg fenntartható gazdasági növekedést, felelős működést folytatnak-e a világ kisebb-nagyobb vállalatai vagy csupán PR-fogás az egész, és ún. „zöldre festés” („greenwashing”) folyik csak a vállalatok részéről?
3. És vajon hozzájárul-e a gazdasági növekedés a jobb környezetminőséghez?

Kutatásomban interjúk segítségével azt vizsgálom, hogy 10 vállalat hogyan veszi igénybe a mesterséges intelligencia segítségét ahhoz, hogy fenntartható gazdasági növekedést folytasson.

Szakirodalmi áttekintés

A gazdasági növekedést meghatározó tényezők

Azért nehéz a gazdasági növekedést meghatározó tényezők beazonosítása, mert kizárólagosan elfogadott növekedési elmélet nincs. A növekedésnek az idők során az elméleti és empirikus kutatások számos tényezőjét azonosították (Benczes, 2008). Már önmagában is komoly feladat azok áttekintése és rendszerezése, ezért csak a legjelentősebb elméleti irányzatok főbb jellemzőit mutatom be.

A neoklasszikus növekedési modellekben kínálatoldali tényezőkre vezethető vissza a növekedés (lásd: *1. táblázat*). Mivel mobil a tőke és munkaerő, a régiók tényezőállományának növekedési üteme között nem lehet szisztematikus hosszú távú eltérés. Állandó skálahozadékot feltételeznek a neoklasszikus modellek, a tőke esetében csökkenő hozadékot (Elekes, 2018).

A tőkével relatíve korlátozottan ellátott régiók termelékenységének növekedése gyorsabb a tőke csökkenő hozadékára vonatkozó feltevés miatt, míg lassabb a magas tőke/munkarátaival rendelkező régióké. Ezért egyensúly esetén kiegyenlítődik a termelékenység növekedési üteme a régiókban, ami a technológiai fejlődés exogén rátájával lesz azonos.

1. táblázat: A regionális növekedést meghatározó tényezők

Modell	Jellemzők			
	Verseny	Skála-hozadék	Konvergencia/növekedés	Növekedés-forrás
Neoklasszikus	Tökéletes	Állandó	Egyetlen egyensúlyi	TFP: teljes tényezőtermékenység (total factor productivity)
Kaldor	Tökéletlen	Növekvő	Eltérő növekedési pályák	Exogén keresletnövekedés
Új-neoklasszikus	Tökéletes	Állandó	Több egyensúlyi érték (klubok)	TFP
Endogén növekedés	Monopolisztikus	Növekvő	Eltérő növekedési pályák	TFP (fizikai tőkeintenzitás növekménye, humántőke-felhalmozás és a termelékenység növekedése)
Új gazdaságföldrajz	Monopolisztikus	Növekvő	Különböző növekedési ütemek, eltérő növekedési pályák. Tartós központperiféria-eltérés a regionális fejlődésben.	Exportalap, agglomerációs hatások

Forrás: Elekes (2018)

Ugyanakkor, ha legalább részben endogén folyamat a technológia változása, a terjedő technológiai változásból a régió sokkal lassabban profitálhat, ha a tudás állományát illetően regionális eltérések mutatkoznak (Harris, 2011).

A technológiai-rés-modellekhez ez a felismerés vezetett el, amelyekben a leggyorsabb felzárkózás a technológiailag legelmaradottabb régiókban tapasztalható, a TFP (Teljes tényezőtermékenység). E modellek szerint a TFP területén mutatkozó különbségekre vezethetők vissza a tartós regionális növekedési eltérések.

A neoklasszikus alapokon nyugvó β -konvergencia elmélete szerint egyetlen egyensúlyi értékhez konvergál (vagy nem) minden régió. Alapvetően a felzárkózást teszteli a modell: megvizsgálja, hogy csökkent-e a régiók közötti tá-

volság a vizsgált időszak végére. Komoly korlátai is vannak azonban az elméletnek. Miszerint eltérő egyensúlyi rátákat nem enged meg, az egyensúlyi állapotba eljutott régiókat nem tudja kezelni, a régiók közötti tovagyrúzó hatásokat figyelmen kívül hagyja.

Ezeket a problémákat a továbbfejlesztett modellek megpróbálják kezelni. A legújabb neoklasszikus modellek igyekeznek figyelembe venni már a területi eltéréseket is, és így eltérő növekedési ráta felé tarthatnak a régiók csoportjai és klubjai. A β -konvergenciamodellek azonban csak a felzárkózás (vagy lemaradás) tényére utalnak, nem magyarázzák a fejlettségbeli területi eltéréseket (Elekes, 2018).

Az 1970-es években kidolgozott Kaldor-típusú regionális növekedési modellek az output és a termelékenység növekedése közötti visszacsatolással már növekvő skálahozadékot feltételeznek. Fő mozgatóereje a regionális outputnak az exportalap iránti exogén kereslet, és egészen eltérő növekedési pályát is követhetnek a régiók.

Az endogén növekedési elmélet szerint nem exogén a technológiai fejlődés, és feltételezni kell az externáliák miatt növekvő skálahozadékot. Az egy főre jutó output növekedése a növekvő skálahozadék miatt már nem korlátozott, és regionális vagy nemzeti konvergenciája sem szükségszerű az egy főre jutó jövedelmeknek (Harris, 2011).

Ha az endogén növekedési modellek történeti áttekintését nézzük, akkor azt láthatjuk, hogy Romer (1990), Grossman és Helpman (1991), valamint Aghion és Howitt (1998) cikkei indították e modellek második hullámát. Már a vállalatok mikro-gazdasági környezetét is figyelembe veszik ezek a modellek. Költséges folyamat a tudás kutatás-fejlesztés révén történő felhalmozása, amely csak akkor térül meg, ha piaci erővel rendelkeznek a vállalatok. Ezért szakítanak e modellek a tökéletes verseny feltevésével, és monopolisztikus versenyt feltételeznek.

A gazdaságnak nemcsak a technikai hatékonysági szintjét ragadja meg a teljes tényezőtermékenység, hanem az allokációs hatékonyságát is. Ezért alapvetően három tényező határozza meg az egy főre jutó output növekményét: a humán- tőke-felhalmozás, a fizikai tőkeintenzitás növekménye és a termelékenység növekedése. Ez a standard növekedési számvitel. Azonban a tény, hogy a termelékenység és a felhalmozás növekedése endogén óvatosságra int. A növekedést meghatározó másodlagos tényezők között említik a kultúrát és intézményeket, az integráció és nyitottság (kereskedelem).

Az új gazdaságföldrajz modellek, az új kereskedelmi elmélet megjelenését követően a területi dimenzió gazdasági fejlődésben betöltött meghatározó szerepét egyre szélesebb körben ismerték el.

Az új kereskedelmi elmélet növekvő skálahozadékot, monopolisztikus versenyt és differenciált termékeket feltételez. A vállalatok a nagy fogyasztói

piacok közelébe települnek a szállítási költségek minimalizálása és a piacok könnyebb elérhetősége miatt. Ez egyben azt is jelenti, hogy olyan terméket exportál az adott régió, amelyet illetően relatíve nagy a hazai kereslet. Ezúttal nem feltétlenül technológiaalapú a növekvő skáláhozadék. Sokkal inkább területi externáliák vezérlik a koncentrációt.

Kiterjeszti az új gazdaságföldrajz az új kereskedelmi elméletet, és vizsgálja az iparágak földrajzi koncentrációjának okait. Míg a hazai piac mérete exogén tényező az új kereskedelmi elméletben, már endogén az új gazdaságföldrajzi megközelítésben. A hazai piac hatásának növeléséhez a munkaerő és a tőke mobilitása egyaránt hozzájárul. Tovább növeli a hazai piac méretét a régióba áramló munkaerő a fogyasztásával, az iparágon belüli tőkemobilitás pedig az erős input-output kapcsolatok révén. Minél nagyobb a végső termékben a közbenső termékek aránya, a keresleti és költségkapcsolatok annál fontosabbak, illetve a földrajzi/területi koncentrációból származó előny is annál nagyobb. Tehát az új gazdaságföldrajzi megközelítés a regionális növekedés meghatározó tényezőinek a kereskedelmet és az agglomerációs erőket tekinti.

Vannak azonban olyan centrifugális erők is, amelyek az agglomeráció ellenében hatnak, ilyenek például a lakásköltségek. Ezért számtalan egyensúlyi eredménye lehet a centripetális és centrifugális erők függvényében az új gazdaságföldrajzi modelleknek.

A fenntartható növekedéssel kapcsolatos elméletek a növekedési elméleteknek egy egészen új kategóriáját képezik (Elekes, 2018).

A környezeti szempontból elfogadható gazdasági növekedés

Fontos tisztázni a kérdés megválaszolásához a használt fenntartható fejlődés, fenntartható fejlődés, környezeti fenntarthatóság, fenntartható gazdasági növekedés, gazdasági növekedés és a fenntarthatóság fogalmakat. A Brundtland-bizottság a fenntartható fejlődést a jövő nemzedékekkel szembeni felelősségként fogalmazta meg, azaz ma úgy kell élnünk, hogy kielégíthessék szükségleteiket a jövő generációk is. Ez azt jelenti a jelen generációk számára, hogy csak a környezet szabta korlátok szintjét elégíthetik ki szükségleteiket. Azonban jelenleg lehetőségekhez igazodunk a korlátok helyett, és mivel egyszerre adottak az erőforrás tekintetében a lehetőségek, ezért úgy aknázzuk ki azokat, hogy a jövőnkre nem gondolunk. Mára már meghaladta az emberiség a Föld ökológiai kapacitásait, vagyis a korlátokat átlépte (Wackernagel és Rees, 1996).

A Föld eltartó- és tűrőképességével azonosítják az ökológiai korlátokat. Az egy fajhoz tartozó maximális egyedszámot fejezi ki a környezet eltartó képessége, amely változatlan környezetben képes fennmaradni. Ebből két probléma is következik. Az első az, hogy nincs egyedül az adott faj egy adott forrástérben, a forrásokon másokkal osztozik. A második, hogy állandóan változik a környezet. Versengés folyik a források megszerzéséért, és az ember kiszorítja

társteremtényeit ebben a versengésben, technikai fölényével visszaélve. Rávilágít erre az okfejtésre a biológiai sokféleség (Hasna, 2007). Erre az okfejtésre rávilágít a biológiai sokféleség hanyatlása. Már csupán ennek a ráhatásnak következményeként is létrejön a környezet változása, de az ember nélkül is megszámlálhatatlan oka lehet a változásnak. Az erőforrások túlzott ütemű használata révén, a környezet eltartó képességét csökkentik. Az eltartó képesség ennek következtében, a legtöbb faj és az ember tekintetében, a jövőben csökkenő népességszámot tesz lehetővé (Wackernagel és Rees, 1996).

A fenntarthatóság megítélésben azonban az eltartó-képességre sem támaszkodhatunk. Nem használhatjuk pontos mutatóként az eltartó-képességet, hiszen nem tudjuk megmondani, hogy milyen kiterjedésű és milyen környezet tudna eltartani hétmilliárd embert, és fordítva sem tudjuk meghatározni, hogy mennyi embert képes eltartani a jelenlegi környezeti rendszer. A Földnek az emberi népességre vonatkoztatott eltartó-képességét sokan próbálták meghatározni. 1,5 és 800 milliárd között szórnak ezek a becslések. Különbözik más fajokétól az ember esete, hiszen rendkívül változatos az ember által igénybe vett források köre, és képes egymást helyettesítésére, de új források bevonására vagy előállítására is képes. Így a technikai tudás függvénye is az eltartó-képessége.

Bolygónk nem tud tartamosan eltartani hétmilliárd embert a jelenlegi technikai ismereteink mellett (Gyulai, 2013).

Minden rendszer jellemezhető a rugalmasságával, amely azt mutatja meg, hogy az a ráható erő mekkora, amelytől a rendszer szerkezeti változást még nem szenved. Azt, hogy meghaladtuk bolygónk tűrőképességét, onnan tudjuk tehát, hogy a túlzott terhelések miatt szerkezeti változásokat hoztunk létre. Működési változásokban is megnyilvánulnak ezek a szerkezeti változások, mivel elválaszthatatlanok egymástól a szerkezet és a működés.

A rugalmasság meghaladásával jár a túlzott igénybevétel, ami módosítja a működést, szerkezeti változásokat eredményez és a rendszer eltartó-képességét csökkenti.

Tehát a tartamosságra vonatkozik az eltartó-képesség. Ha képesek lennénk egyszerre felhasználni az összes feltalálható erőforrást, akkor nagyon sok milliárd embert hívhatnánk meg erre az egy alkalomra, hogy egyszer jóllakjanak. Viszont, ha a jövőnek is szeretnénk tartalékolni, akkor csökkenteni kell a terheléseinket. Ez vagy kevesebb fogyasztást vagy kevesebb embert és lényegesen nagyobb hatékonyságot (technikai tudást) igényel.

Wackernagel és Rees, az ökológiai lábnyom atyjai, a tartamosságot találóan magyarázták el. A naptól származik a földi rendszerbe a befolyó külső energia, és az élőlények ennek meghatározott részét kötik meg. Ha valamilyen áramló folyadéknak képzeljük el az energiát, a Földünket pedig egy raktározó

hordónak, akkor egyensúlyban kell lennie a beáramló energiának a rendszerből kivett energiával.

A fenntartható fejlődés fogalma tehát abban a tekintetben pontatlan, hogy a jelen generációk számára nem határozza meg objektíven a létező ökológiai korlátot, a környezet eltartó-képességét. Figyelemre méltó az is, hogy hiába hangsúlyozza az eredeti fogalom a szükségletek kielégítését, amely az emberek által támasztott igények összességénél sokkal szerényebb, hiszen elképzelhető egy akkora népességszám, amely mellett már a szükségletek kielégítése sem lehetséges, mivel bolygónk eltartó- és tűrőképességét az is meghaladná.

A fenntartható fejlődés azt jelenti, hogy úgy fejlődünk, hogy környezetünk eltartó- és tűrőképességét nem haladjuk meg.

A fenntartható társadalom tehát olyan viszonyrendszerrel és kultúrával jellemezhető, amely a környezetéből összességében nem vesz el többet, mint amennyi erőforrás képes folyamatosan megújulni. Mivel bolygónk javait az emberiség együttesen használja, így globális mértékben lenne szükség arra, hogy a korlátokat betartsuk, és az azon belüli lehetőségeket elosszuk. A történelem során mindig és ma is, a környezeti javakért a nemzetállamok versengtek, a környezeti erőforrások durvább vagy finomabb módszerekkel történő gyarmatosításáról szólt a történelem.

Tehát a fenntartható gazdasági növekedés a társadalomhoz kötődik a megrendelés oldaláról, míg a gazdasághoz hatékonysági oldalon. Olyan gazdaságot értünk fenntartható gazdaságon, amely a környezeti erőforrásait úgy használja fel, hogy a környezet eltartó- és tűrőképességét ne sértse meg. A társadalomnak kellene biztosítania, hogy többet ne vegyen el, mint amennyit elvehet a jövő generációk és a környezet sérelme nélkül, a gazdaságnak pedig biztosítani kellene maximális környezeti hatékonysággal, hogy a lehető legjobbat és legtöbbet nyújtsa a határokon belül a társadalom számára.

Mivel az egymás utáni években előállított, megtermelt javak és szolgáltatások összességének értéknövekedését értjük gazdasági növekedésen, nem ad információt a mutató a fenntartható fejlődés megítéléséhez. A Brundtland-bizottság egy társadalmilag igazságos és környezetileg elfogadható új minőségű növekedésként határozta meg a fenntartható gazdasági növekedést, és hasonlóan gondolkodik erről az Európai Unió is (Gyulai, 2013).

Csökkenhető-e a gazdasági növekedés környezeti ára?

A modern kor terméke a fenntarthatóság problematikája, mert míg közvetlenül szembesültek cselekedeteik következményeivel a tradicionális társadalmak tagjai, addig a 21. század emberének már jelentésekre és statisztikákra van szükség ahhoz, hogy a környezetében zajló folyamatok környezetre gyakorolt hatását megismerje. Azonban nap, mint nap szembesül a modern kor embere is

a környezetünkben zajló folyamatok változásaival. A napi gazdasági folyamatokra is hatással vannak a klímaváltozás hatásai (Kovács és Pató, 2017).

A fenntarthatóság egyik központi kérdése az, hogy a gazdasági rendszerek dinamikáját az ökológiai rendszerekével miként kell összhangba hozni. Az ökohatékonyság javítása ennek egyik eszköze, amely a hozzáadott érték növekedését jelenti, miközben csökken az erőforrás-használat intenzitása, vagyis úgy éri el az erőforrás-hatékonyság növekedését, hogy egyúttal üzleti hasznot is hozzon, ami különösen vonzóvá teszi az üzleti szféra számára is az ökohatékonyság koncepcióját. Az IPAT-formula ennek kifejezésére szolgál, mely széles körben ismert, és az ökológiai hatékonyság fogalomköre számára látszólag egyértelmű következtetésekkel szolgáló analitikus keretet biztosít. Jelentős hatást váltott ki a nemzetközi és a hazai szakirodalomban az eredeti formájában több mint negyven éve leírt összefüggés (Takács-Sánta, 2008).

$$I = P \times A \times T$$

I = az emberi tevékenység természeti környezetre gyakorolt hatása (impact),

P = a népességszám (population),

A = az egy főre jutó gazdasági teljesítmény (affluence),

T = technológia (technology), amely azt jelzi, hogy mekkora környezeti hatással jár a gazdasági javak előállítás.

Az IPAT-formula legnehezebben elemezhető tagja a technológia (T), ennek számszerűsítésére csak a formula másik három tagjának ismeretében van esély. Egyben a technológiatényező (T) értelmezését is eldönti a terhelés (I) mérésének mikéntje. Az ökológiai lábnyom jelenleg a legelterjedtebb terhelésmutató, így (T) ennek alapján számítható. Leggyakrabban GDP-vel történik a gazdasági teljesítmény és a területileg differenciált fejlettség mérése. Az az egyik legfőbb kifogás ezzel a mutatóval szemben, hogy azonosan ítélt meg mindenfajta gazdasági tevékenységet, függetlenül annak társadalmi hasznosságától vagy fogyasztásra gyakorolt hatásától. Nem mindenható, nem határtalan a gazdasági alrendszer, ha erről megfeledekezünk, az beláthatatlan ökológiai és társadalmi veszélyeket rejt. Ezért számos torzítást eredményez a különféle adatok (makrogazdasági, államháztartási stb.) GDP-hez való kötése (Borzán, 2015).

Kiemelkedik a GDP mellett használt alternatív mutatók közül az ökológiai lábnyom (EF) mutató. Számos kutatás alátámasztja az EF alkalmazhatóságát, stratégiai jelentőségét és korlátait. Az EF-indikátor a koncepció szerint hat fő földhasználati kategóriából áll: legelő, szántó, halászati területek, erdő, szén-dioxid-megkötéshez szükséges energiaföld és a beépített terület. Földhasználati kategóriánként veszi számba az összes fogyasztást, majd átváltja világátlag termőképességű földterületbe, globális hektárba az ekvivalenciafaktorok (Equivalence Factor, EQF). Jelentősen eltér egymástól a szántó magas szorzószáma miatt a tényleges és a hipotetikus földhasználat szerkezete. Közepesnél erősebb a gazdasági fejlettség

és az ökológiai lábnyom nagysága között valószínűsíthető kapcsolat az EF és GDP közötti korreláció. Mikroszinten is megfigyelhető az összefüggés, az egyéni fogyasztók szintjén is fennáll a jövedelem és az ökológiai lábnyom, átlagosan kisebb az ökológiai lábnyoma az alacsonyabb jövedelmű fogyasztóknak, míg a magasabb jövedelműeknek nagyobb (Csutora, 2014).

A szétválás fogalma a környezetterhelés és a gazdasági fejlődés kölcsönkapcsolatának leírására használható. Ezzel az elemzések tárházába olyan eszköz kerül, amellyel akár országos, akár területi szinten lehetőség nyílik a gazdasági tevékenységek és a környezetterhelés között minőségileg fennálló kapcsolat számszerűsítésére. Makro- vagy országos szinten összevethető a GDO növekedési ütemével a környezetterhelést jellemző változó növekedési üteme. Akkor beszélünk a környezetromlásnak a gazdasági növekedéstől való szétválásáról, ha egy adott időszakban kisebb a környezetileg fontos változó növekedési üteme, mint a GDP-é. A szétválás erős, ha a GDP növekedést mutat, miközben nem növekszik, vagy akár csökken a környezetileg fontos változó. Gyenge a szétválás, ha a környezetileg fontos változó növekszik, de nem éri el a GDP növekedési ütemét. Elvileg elválasztható a gazdaság mértékének növekedése a bioszféra-átalakítás méretétől, ugyanakkor a gyakorlatban egyelőre erre nincs bizonyíték (Szigeti és Tóth, 2015).

Saját kutatás – a vállalatok hogyan veszik igénybe a mesterséges intelligenciát

Az előző fejezetemben (Szakirodalmi áttekintés) ismertettem a gazdasági növekedést meghatározó tényezőket, és a környezeti szempontból elfogadható gazdasági növekedést, illetve arra kerestem a választ, hogy csökkenthető-e a gazdasági növekedés környezeti ára. Ezeket mind szakirodalmak alapján dolgoztam fel, saját kutatásomban pedig azt vizsgálom, hogy a különböző cégek hogyan csökkentik a gazdasági növekedés környezeti árát. Nagyon fontos, hogy ezek a vállalatok a fenntartható fejlődést, a környezeti fenntarthatóságot, a fenntartható gazdasági növekedést mind-mind figyelembe vegyék tevékenységük során.

Kutatásomban interjúk segítségével azt vizsgálom, hogy 10 vállalat hogyan veszi igénybe a mesterséges intelligencia segítségét ahhoz, hogy fenntartható gazdasági növekedést folytasson.

Interjúkérdések:

1. Önöknél a mesterséges intelligencia mely pontokon, milyen mértékben váltja ki a munkavállalót?
2. Ön szerint a gépesíthető folyamat milyen mértékkel, jelleggel fogja csökkenteni az Ön iparágazatában a foglalkozottak számát?
3. Ön szerint az automatizálás milyen tevékenységeket válthat ki?

4. Ha beszerzett az intelligens eszközt, akkor mi volt a legnagyobb ok a beszerzésére?
5. Ön szerint milyen új munkahelyekre lesz szükség a jövőben, a mesterséges intelligencia korában?
6. Ön mit gondol arról, ha a robotok dolgoznak, honnan lesz pénze az embereknek, hogy megvegyék, amit a robotok csinálnak?
7. Ha a technológia hatása pozitív, akkor miért lehet a jövőben is sok országban magas a munkanélküliség?
8. Ön szerint a munkaerőhiányt meg lehet oldani a robotizációval?
9. A mesterséges intelligencia használata egyre inkább felveti a kérdést: mennyire lehet az embertől függetlenül munkát végezni? Ön szerint a gép tud önállóan hibátlanul dolgozni? És ez mennyiben befolyásolja a munka minőségét?

Tíz interjút készítettem különböző vállalatok vezetőivel. A vállalatok különböző területeken tevékenykednek, például ipari energiaszektor, közúti közlekedés, hajózás, autóipar, lakástextil nagykereskedés.

Az első kérdéskör az volt, hogy hogyan látják a mesterséges intelligencia mely pontokon, milyen mértékben váltja ki a munkavállalót. Az interjúk alapján elmondhatjuk, minden lépésnél szükség van az emberi felügyeletre és előkészítő munkára. Interjúalanyaim úgy látják, hogy a korábbi csak emberek által végzett feldolgozást, fel kell váltanunk gépek és emberek által közösen végzett munkára. Például a gumibroncs iparágban főleg pneumatikus és elektromos gépek találhatóak, ezek feladata segíteni a munkavállalót és nem kiváltani őt. Minden lépésnél szükség van az emberi felügyeletre és előkészítő munkára. A taxisofőrtől megtudtuk, hogy hagyományos diszpécser szolgálat nincs már a taxitársaságnál. Egy applikáció kezeli a rendeléseket, emberi érintkezés nélkül és a program dönt arról melyik az a taxi, akinek a cím megfelelő. Az alkalmazás figyelembe veszi, hogy kinek hány címe volt, ki az, aki közel van, az utasnak megfelel-e az a sofőr, valamint még azt is, hogy az út melyik felén áll a gépjármű. A sofőröknél elterjedt forgalomkezelő alkalmazás pedig képes a sofőr egy hálózat tagjaként mozogni, információt megosztani és mindig a legoptimálisabb úton haladni, ezzel sokat javítva a budapesti forgalmon. A multinacionális lakástextil nagykereskedésének a jelenlegi gépesítési folyamatok teljesen beváltak. Nagymértékben növelte a feldolgozó kapacitásunk a nemrég munkába állított feldolgozó gép. Ezért a lakástextil nagykereskedő is úgy látja, hogy a korábbi csak emberek által végzett feldolgozást, fel kell váltaniuk gépek és emberek által közösen végzett munkára. A terítő vágó gépünk körülbelül 10-15 ember munkáját képes elvégezni. Az ipari energiaszektorban szünetmentes tápegységek sok gyártósort, hivatali helyet, korházakat és más olyan helyeket is kiszolgálnak, ahol nem lehet hiba az energiaellátásban. Emiatt folyamatos karbantartást és diagnosztikát igényelnek. A jelenlegi eszközök rendelkeznek

öndiagnosztikával, mely rengeteg időt megspórol a karbantartóink számára így nincs is szükség olyan sok karbantartóra, mint korábban. A nemzetközi utasszállító hajó gépüzemvezetője elmondta, hogy jelenleg az egyik legkorszerűbb hajón dolgozok, egy úgynevezett „digitális hajón”. Míg egy hagyományos hajón szükség van 7-8 gépészre, hogy lefedjék a hajót, a mostani ellenőrző rendszerek mellett egy gépész képes az egész hajót üzemeltetni. De például a transzformátor gyártó üzem tervező mérnöke elmondta, náluk nem tud kiváltani a mesterséges intelligencia és a robotika munkavállalókat, mivel minden transzformátoruk egyedi megrendelés alapján készül. Természetesen igénybe vesznek segédeszközöket, amelyek már fejlettebbek, viszont magát a munkát így is emberek csinálják. Az ipari automatizálásban a fejlesztésekben nagyon fontos szempont, hogy egy általuk biztosított gyártósor minél kevesebb emberi beavatkozást igényeljen. A tervezési résznél, a modern szimulációs szoftverek felváltották a korábbi modellépítő munkákat, mivel a valósággal majdnem teljesen megegyező szimulációkat tudnak lefuttatni.

A második kérdéskör az volt, hogy a gépesíthető folyamat milyen mértékkel, jelleggel fogja csökkenteni a megkérdezettek iparágazatában a foglalkozottak számát. Az interjúalanyok úgy fogalmaztak, hogy fogalmaznék, hogy átalakul. Például a tömegközlekedési ágazatban a sofőrök és járművezetők száma csökkenni fog, de sokkal nagyobb igény lesz karbantartókra és a rendszerre felügyelő emberekre. Az ipari energiaszektorban az eszközök évről évre egyre több dolgot képesek megvizsgálni magukon. A fejlesztés abba az irányba halad, hogy távolról is megtudjuk, ha baj van az áramellátással. Viszont így is már a lehető legkisebb létszámmal képesek vagyunk jól üzemelni. Értékesítőkre, beszerzésre és karbantartókra mindig szükség lesz. A megkérdezettek egyetértenek abban, hogy ahol nyereségesen lehet üzemeltetni ezeket az eszközöket, ott kifogja váltani a munkavállalókat. A gumiabroncs iparágban például a megkérdezett szakértő szerint nem fog csökkenni a foglalkozottak száma, ugyanis egy gumisműhely célja, hogy minél több embert gumizzon le, mivel annál több pénze lesz. Az autók száma a mai napig növekszik, szóval az igény adott. A gépesítés segíti a műhelyeket a gyorsabb és hatékonyabb munkavégzésben, így több gépjárművet tudnak kiszolgálni. A taxisofőr szerint is a taxi rendelés jövője az applikációs módszer, amit mi használunk. A diszpécserekre egyre kevesebb szükség van, mivel a legtöbb társaság már rendelkezik alkalmazással és a fiatal és középkorú ügyfelek ezt részesítik előnyben. Megállapíthatjuk, hogy a textil ágazatban is a további gépesítési folyamatok tovább csökkentik majd a munkavállalók számát. A nemzetközi hajózással foglalkozó szakember elmondta, hogy az egy gépész/hajó alá már nem lehet csökkenteni a létszámot. A hajózási iparágazat lassan teljesen erre a rendszerre fog áttérni, így tovább csökkentve a gépészek számát. A digitális hajók azért tudnak működni egy gépésszel, mert folyamatosan minden alrendszer kommunikál annak

gyártójával, aki képes ellátni az azt karbantartót minden szükséges ismerettel online. Így nincs szükség több különböző speciális tudású gépészre. A transzformátor gyártó üzem tervező mérnöke szerint jelenleg próbálják optimalizálni a költségeket, de még nem találták meg azt a technológiai lehetőséget, amivel kiváltható lenne az emberi munkaerő náluk. Az ipari automatizálás részleg szakembere elmondta, hogy ahol nyereségesen lehet üzemeltetni ezeket az eszközöket, ott kifogja váltani a munkavállalókat.

A harmadik kérdéskör az volt, hogy az automatizálás milyen tevékenységeket válthat ki. Az interjúalanyok elmondták, hogy a robotikus segédeszközök teljes mértékben az ember keze alá dolgoznak, minden emberi erőt igénylő feladatot kiváltottak, a méréseket elvégzik maguktól, a munkavállalónak csak teljesítenie kell a gép által előírtakat. A teljes automatizálás szerintük nem fog megtörténni, mivel itt emberi életek múlnak a munka minőségén. Például a tömegközlekedési ágazatban az önvezető buszok nem fognak tudni elterjedni, mivel hatalmas infrastruktúra fejlesztésre lenne szükség. A budapesti tömegközlekedés automatizálása a kötöttpályás járműveknél fog folytatódni, a metró után a villamosok lehetnek a következő lépés. A taxisofőr elmondta, hogy náluk az irodai dolgozókon, akik a szerződésekkel foglalkoznak és a sofőrökön kívül nem maradt már más emberek által végzett tevékenység. A távoli jövőben úgy gondolja, hogy lesznek önvezető taxik is, de Magyarországon erre nagyon távoliként lehet tekinteni az elavult infrastruktúra miatt. A lakástextil nagykereskedés tulajdonosa szerint a termékek alaptermeléséhez mindenféleképp szükség lesz emberekre. Viszont a fogyasztóig való eljutásában nagy szerepet fog játszani a robotizáció. Az ipari elektronikában a jövőben még több terhet fog levenni a technológia a karbantartóikról. Viszont magát a fizikai ellenőrzést mindig el kell végezni. Itt gondol a megkérdezett szakember a portalanításra, a szenzorok tesztelésére, a szemrevételezésre, a környezet vizsgálatára, valamint a csatlakozások ellenőrzésére. A hajózási ágazat hosszú távú fejlesztési terve egy olyan szerviz támogatás, ahol gépészt és a szárazföldön elérhető szerviz mérnökök VR eszközökkel, csapatmunkában képesek legyenek javításokat végrehajtani a vízen lévő hajókon is. A transzformátor gyártó üzem tervező mérnöke szerint az automatizálás az hegesztendő felületek mérete, az összeszerelés bonyolultsága és azáltal, hogy minden egyes darab egyedi, nem lehetséges a jelenleg. Az ipari automatizálás részleg szakértő elmondta, hogy egy olyan eszközön dolgozik, amely a gépi gyártósor és a kezdetleges humanoid, becenevén „kukarobot” technológiáját ötvözi.

A negyedik kérdéskör az volt, hogy ha beszerzett az intelligens eszközt, akkor mi volt a legnagyobb ok a beszerzésére. A megkérdezett interjúalanyaim elmondták, hogy egy ember nem képes olyan pontos mérésekre, mint egy okos gép és mivel az általunk elvégzett munka nagyban hozzájárul a gépjárművek

menetteljesítményéhez, ezért mindig törekedni kell a legpontosabb beállításokra. Például a taxitársaságnál a hagyományos diszpécserszolgálattal ellentétben, az alkalmazásalapú szolgáltatás pontos koordináták és GPS jel alapján határolja be az ügyfelet, valamint folyamatosan nyomon tudják egymást követni így egy sokkal jobb szolgáltatást biztosítva. Az ipari energiaszektorban az eszközök okosítására a legfőbb ok a karbantartás tehermentesítése. Ha egy analóg eszközt kell ellenőriznie a munkavállalónak, akkor az akár egy egész napot is igénybe vehet, így viszont akár 2-3 óra alatt végezhet egy több száz kilowattos eszközzel is. Az utasszállító hajó gépüzemvezető elmondta, hogy a legnagyobb ok a digitális hajók beszerzésére a sokkal kevesebb logisztikával végrehajtható javítások. Valós példa a szennyvízrendszer meghibásodása, ahol volt rá sokszor példa, hogy Németországban történő meghibásodás miatt, a szerelőknek Hollandiából kellett 12 órát utazniuk egy fél órás munka miatt, viszont ezt egy digitális hajón képes Online segítséggel elvégezni az ott lévő gépész is, mivel a műszerek folyamatos kommunikációban vannak a gyártókkal is. Ezt kiváltva rengeteg pénzt, s időt spórol a cég.

Az ötödik kérdéskör az volt, hogy milyen új munkahelyekre lesz szükség a jövőben, a mesterséges intelligencia korában. Erre az interjúalanyok azt válaszolták, hogy vannak dolgok, ahol az emberi tényező nem válthat ki. Ilyen a karbantartás is. Például a tömegközlekedési eszközökön kívül magukat az útvonalakat is karban kell tartani. Ha ezen az útvonalon önvezető járművek fognak közlekedni, még inkább szükség lesz ezek karbantartására, mivel a gép nem annyira rugalmas, nem lesz képes letérni és egy általa ismeretlen úton a megfelelő biztonsággal közlekedni. Fel kell tennünk a kérdést, ki fejleszti és rakja össze azt a technológiát? Ezt mindenképp emberek fogják csinálni. Valamint, ha már van egy gépesített üzem, ennek a fejlesztését folyamatosan bővülő fejlesztő csapat fogja verzióról verzióra frissíteni. Hatalmas szükség lesz a tervezés terén új munkavállalókra, új ötletekre. Sokkal több fejlesztő mérnökre lesz szükség, mivel a különböző vállalatok egymással versengeni fognak. Érezhető átalakulás a karbantartói munkáink elvárásában is. Régen az elektronikai tudáson volt a hangsúly, de ez mára kezd áttolódni az informatikára. A taxisofőr úgy véli, hogy lesz egy olyan jövőbeli taxisofőr állás, ami egy irodában lesz egy VR géppel. És az épp elakadó önvezető taxik felett áttudná venni az irányítást. Majd, ha az újra képes önmagától működni, akkor visszavált önvezető módra. Viszont ebből társaságonként elég lesz maximum 5 munkavállaló. A transzformátor üzem tervezőmérnöke szerint, ha sikerülne egy univerzális gyártógépet beszerezni, akkor annak karbantartása és működtetése adná a munkánkat, valamint annak „keze” alá való dolgozás. Összességében megállapíthatjuk, hogy emberekre szükség lesz, de a kétkezi munka helyett át kell állni a tudás felhasználására.

A hatodik kérdéskör az volt, mit gondolnak arról a megkérdezettek, ha a robotok a dolgoznak, honnan lesz pénze az embereknek, hogy megvegyék, amit a robotok csinálnak. Az interjúalanyok szerint mindig lesznek olyan munkakörök, amelyeknél szükség lesz emberekre, így lesz is a vállalatoknak vásárlója. A gépek mellé kelleni fognak fejlesztők, karbantartók ellenőrök, valamint az egyedi munkákat is csak az ember képes elvégezni. mindig szükség lesz az emberi munkaerőre. Valakinek fel kell programozni azokat a robotokat, valakinek meg kell őket javítani és mindig szükség lesz az emberi kommunikációra. A megjelenő új munkakörök nagyobb fizetéssel járnak, mint a megszűnő helyek, ezért inkább több pénze lesz az embereknek, mint eddig. Ahogy a technológiával haladunk előre, úgy fognak új munkahelyek megjelenni. Itt például gondolhatunk a Youtuberekre, akik 15 évvel ezelőtt még nem léteztek, ma viszont egy hatalmas iparágga nőttek ki magukat. Vagy ha megnézzük mennyire megváltoztatta a piacot az Online értékesítés, akkor azt látjuk, hogy rengeteg bolttól elvették a vásárlókat. Sok bolt bezárt, viszont a csomagszállításra emiatt nagyobb igény lett. De még így is. Mindig lesznek munkák, amiket csak az emberek fognak tudni elvégezni. A vállalatok tudják azt a határt, hogy még nyereséggel tudjanak dolgozni. Hisz egyik vállalatnak se érdeke elveszteni a potenciális vevőit.

A hetedik kérdéskör az volt, ha a technológia hatása pozitív, akkor miért lehet a jövőben is sok országban magas a munkanélküliség. Az interjúalanyok szerint a jövő munkái nagyobb tudást várnak el, azokban az országokban, ahol az oktatás is igazodik a korhoz, ott nem lesz magas munkanélküliség. A munkanélküliség oka, az emberek rugalmatlanságában rejlik, ahol képesek átképezni magukat, ott nem lesz magas munkanélküliség. Azokban a társadalmakban, ahol a munka a kultúra részét képezi, ott a jövőben sem kell attól tartani, hogy maga munkanélküliség lesz. Az egyik interjúalanyom véleménye szerint a technológiai fejlődés munkanélküliséget fog okozni, még hozzá az online értékesítések miatt. Több nagy multinacionális vállalat is leállította az új üzletek nyitását, mivel az Online vásárlás képes sok helyen lefedni azokat az igényeket, amelyek miatt korábban 50-100 főt alkalmazni tudó boltokat kellett volna nyitni. Másik megkérdezett szerint munkanélküliség csak ott van, ahol az emberek nem akarnak dolgozni. A munkásosztályok közti szakadék viszont nagyobb lesz. A fejlesztők, programozók, karbantartók és a kivitelezők fel fognak emelkedni, viszont azok a munkák ahová eddig se kellett képesítés, még kevesebbet fognak érn.

A nyolcadik kérdéskör az volt, hogy a megkérdezettek szerint a munkaerőhiányt meg lehet oldani a robotizációval. A megkérdezett interjúalanyaim szerint a robotizáció soha nem fogja tudni teljesen kiváltani az emberi munkaerőt. Például egy automata robot, amelynek fel kellene emelnie egy autót nem tudná megfelelően kezelni egy elrozsdásodott, vagy egy egyedileg gázosított autó alvázat és ezzel hatalmas károkat is okozhat. Például a taxitársaság tagja

szerint, ha az önvezető taxik kora eljön, nem a munkaerőhiányt fogja megoldani, hanem egy új szolgáltatásminőséget fog képviselni. Egyik interjúalanyom szerint részben meg tudja oldani a robotizáció a munkaerőhiányt, viszont a gépesítés mellett fontos a háttér infrastruktúra. Egy gép működtetése megköveteli az alkatrészellátás és a karbantartás meglétét.

A kilencedik kérdéskör az volt, hogy a mesterséges intelligencia használata egyre inkább felveti a kérdést: mennyire lehet az embertől függetlenül munkát végezni, a gép tud önállóan hibátlanul dolgozni és ez mennyiben befolyásolja a munka minőségét. A megkérdezett interjúalanyok szerint mindenképpen szükség lesz az emberi munkaerőre. A jövőben inkább a gépesített ember lesz az ideális munkavállaló, akinek a keze alá dolgozik az egész műhely, de a döntéseket ő hozza meg. Például vannak dolgok, amiket a mesterséges intelligencia jobban tud kezelni. Az utasminőség szemszögéből a fékezés sokkal precízebb lesz. Viszont a menetidő tekintetében nem fog javulást hozni, mivel a csúcsidők okozta késéseket nem az emberi tényező okozza, hanem a járművek mennyisége. A mai kor legtöbb eszközét már gépek készítik. Viszont elindult egy trend, ami a kreatív kézzel készült termékeket részesíti előnyben és ez a trend emelkedőben van jelenleg. A taxizás minősége az önvezető taxikkal nem minden esetben lesz jobb, mivel jelenleg a sofőr empátikus, kommunikatív személy. Sokszor az utasnak a beszélgetés többet ér, mint maga az út. Például a taxitársaság tagja úgy gondolja, hogy a távoli jövőben, több évnyi tapasztalattal képesek lesznek tökéletesen működő mesterséges intelligenciával hajtott járműveket létrehozni. Az egyik interjúalanyom elmondta, hogy a programozónak tisztában kell lennie a piaci igényekkel. Ha a fejlesztő rendelkezik a szakma bölcsességével, tudományával akkor a gép által elvégzett munka minősége is kiváló lesz. Viszont, ha nem lesz képes a folyamatos változásra, tanulásra akkor haszontalanná fog válni. A gépek nagy előnye a minőség terén, hogy precízebbek és mindig munkára foghatóak. Egy robot nem eszik, nem iszik, nem alszik, viszont vannak más szükségletei. Ilyen például az áram és a karbantartás. Egy felügyelőre mindig szükség lesz a gépek mellé. De ez az ember a géppel 10 ember munkáját is ki tudja majd váltani. A transzformátor gyártó üzem tervező mérnöke elmondta, hogy az egyedi több ember mély ismeretét felhasználva készült minőségi transzformátoroknál minőségben jobbat nem lesz képes egy gép készíteni. Az ipari automatizálás részleg szakembere szerint az automata gyártósorokon készült termékek minősége magasán a kézzel készültek felett van. Stabil, megbízható és gyors lesz a gyártás. A mesterséges intelligencia leginkább a hibák megoldásában játszik szerepet. Ami egy embernek nyilvánvaló, az egy gép számára programozást igényel. Például egy szállítóeszköz elakad, akkor meg kell próbálnia kikerülni, elhárítania az akadályt majd, ha úgy se sikerül, akkor értesíteni a karbantartót. Eközben pedig elkövetni mindent a termék megóvása érdekében.

Az interjúk alapján megállapíthatjuk, hogy sokszor az eszközeinken emberek élete múlik. Sosem engedhetjük meg, hogy 100%-ban egy gép döntésétől függjenek az emberek. Mindig szükség lesz emberi karbantartásra és felügyeletre azért, hogy kizárhassuk a legkisebb hibát is. Elmondhatjuk, hogy emberi felügyelet, programozás és iránymutatás nélkül nem lesz működőképes egy gép se. A járművek és programok egy folyamatosan változó város részei, mindig szükség lesz ezek átalakítására, javítására és optimalizációjára, melyet csak az emberek tudnak elvégezni.

Összegzés

A szakirodalmi áttekintésben láthattuk, hogy olyan a fenntartható gazdaság, amely a környezeti erőforrásait úgy használja fel, hogy a környezet eltartó- és tűrőképességét ne sértse meg. A társadalomnak kellene biztosítania, hogy többet ne vegyen el, mint amennyit elvehet a jövő generációk és a környezet sérelme nélkül, a gazdaságnak pedig biztosítani kellene maximális környezeti hatékonysággal, hogy a lehető legjobbat és legtöbbet nyújtsa a határokon belül a társadalom számára.

Arra a kérdésre, hogy összeegyeztethető-e a gazdasági növekedés a környezetvédelemmel, egyértelműen igennel válaszolhatunk, viszont, ha a jövőnek is szeretnénk tartalékolni, akkor csökkenteni kell a terheléseinket. Ez vagy kevesebb fogyasztást vagy kevesebb embert és lényegesen nagyobb hatékonyságot (technikai tudást) igényel. S az utóbbiban van nagy szerepe a mesterséges intelligenciának.

Interjúk kutatásom alapján megállapíthatjuk, hogy robbanásszerű változások várhatóak a következő években a munkahelyeken; a digitalizáció és a mesterséges intelligencia jelentősen át fogja alakítani a munkaerőpiacot. Szakmák sora tűnik el vagy alakul át.

A legfontosabb megállapítás talán az, hogy a mesterséges intelligencia nem helyettesítheti az embert, hanem elsősorban a humán erőforrás kiegészítésére és támogatására szolgál. A következő időszakban jelentősen megnő a tudásmenedzsment értéke, ezzel párhuzamosan pedig a munkáltatói rugalmasság is fontosabbá válik.

Irodalomjegyzék

- Aghion, P., & Howitt, P. (1998). *Endogenous Growth Theory*. Cambridge, MA. MIT Press.
- Benczes I. (2008). Gazdasági növekedés és fejlődés. In Blahó A. et al.: *Világgazdaságtan*, 145–168. Budapest, Akadémiai Kiadó.
- Bessenyei I. (2014). *Gazdasági növekedés és fenntarthatóság*. Műhelytanulmányok, 20. Nemzeti Fenntartható Fejlődési Tanács. H-SOFT Kft., Pécs.

- Borzán A. (2015). Komplex mutatók alkalmazhatósága a térszerkezeti kutatásban. In: A felfedező tudomány. Beszteri B. (szerk.). *A felfedező tudomány*. Széchenyi István Egyetem Kautz Gyula Gazdaságtudományi Kar, Győr.
- Csutora, M. (2014). Összegződnék-e az egyéni törekvések? *Közgazdasági Szemle*, 61(5):609–625. ISSN 0023-4346.
- Hasna, A. M. (2007). Contemporary Society, Technology and Sustainability. *The International Journal of Technology, Knowledge and Sociat*, 5(1):13–20. DOI: <https://doi.org/10.18848/1832-3669/CGP/v05i01/55968>.
- Elekes A. (2018). Fenntartható növekedés – fenntartható pénzügyi szolgáltatások az Európai Unióban. *Pénzügyi Szemle*, 3:328–344.
- Grossman, G., & Helpman, E. (1991). *Innovation and Growth in the Global Economy*. MIT Press, Cambridge.
- Gyulai I. (2013). Fenntartható fejlődés és fenntartható növekedés. *Statisztikai Szemle*, 91(8-9):797–822.
- Harris, R. (2011). Models of regional growth: past, present and future. *Journal of economic surveys*, 25(5):913–951. DOI: <https://doi.org/10.1111/j.1467-6419.2010.00630.x>.
- Kovács, Z., & Pató, G. Sz. B. (2017). Impacts of extreme weather in supply chains. *Quarterly Journal of the Hungarian Meteorological Service*, 118(3):283–291.
- Romer, P. M. (1990). Endogenous Technological Change. *Journal of Political Economy*, 98:71–102. DOI: <https://doi.org/10.1086/261725>.
- Takács-Sánta A. (2008). *Bioszféra-átalakításunk nagy ugrásai*. L'Harmattan Kiadó, Budapest.
- Simonyi P. – Zsótér B. (2020). A fenntartható fejlődés, a fenntarthatóság értelmezési kérdései a megvalósítás érdekében. *Jelenkori Társadalmi és Gazdasági Folyamatok*, 15(1-2):55–67.
- Szigeti C. – Tóth G. (2015). Csökkenthető-e a gazdasági növekedés környezeti ára? *Polgári Szemle*, 11(4-6):472-489.
- Wackernagel, M., & Rees, W. E. (1996). *Our Ecological Footprint: Reducing Human Impact on the Earth*. New Society Publishers. Gabriola Island.