

A TEHERSZÁLLÍTÁSI LOGISZTIKA FENNTARTHATÓSÁGI VETÜLETEI ÉS EZEK ALAPVETŐ KOCKÁZATAI AZ ELKÖVETKEZENDŐ ÉVEKRE VONATKOZÓAN

Nagy Sándor

Absztrakt: A fenntarthatósági kérdések minden egyes ágazat és szektor szempontjából komoly kihívások elé állítják a döntéshozókat, illetve azokat a szereplőket, akiknek valamilyen közvetlen ráhatása van a folyamatok alakulására. Ezeknek a kérdéseknek a megfogalmazása rendkívül fontos és időszzerű; a megfelelő, intelligens megválaszolásuk ugyanakkor hozzájárulhat a globális rendszerek fenntarthatóságához is. Intelligens válaszokon azokat a reakciókat értem, amelyek a korábbi megoldásokhoz hasonlóan versenyképességi előnyöket generálnak az ágazat érintettjeinek. A tanulmány célkitűzése, hogy a választott területre vonatkozóan beazonosítsa a legfontosabb megoldásra váró problémákat, azokat rendszerezően ismertesse, valamint a velük kapcsolatos kockázatokra is rámutasson.

Abstract: Sustainability issues are a serious challenge for decision-makers and actors who have a direct influence on the evolution of processes for each sector and branch. The formulation of these questions is extremely important and timely; their proper, intelligent response can also contribute to the sustainability of global systems. Under intelligent responses I mean those reactions, which, similar to previous solutions, generate competitive advantages for stakeholders in the sector. The objective of the study is to identify the most relevant problems to be solved for the chosen research area, to present them in a systematic way and to point out the risks associated with them.

Kulcsszavak: logisztika, áruszállítás, teherszállítás, fenntarthatóság, logisztikai kihívások

Keywords: logistics, freight transport, sustainability, challenges of logistics

1. Bevezetés

Korunk társadalmi-gazdasági folyamataiban, a megtermelt javak és szolgáltatások elosztásában, illetve újraelosztásában meghatározó szerepe van a logisztikai folyamatoknak. Ugyanakkor a társadalmak és a gazdasági rendszerek kizárólag a természeti környezettel összefonódva, abba integrálva értelmezhetőek. Ezeket a nyitott rendszereket alkotóelemeik, valamint a szereplők közötti dinamikus kapcsolatok révén kialakuló struktúrákkal jellemezhetjük. Az ilyen rendszerek nemlineárisak és a megfelelő visszacsatolási folyamatok megléte esetén adaptívnak tekinthetőek. Azonban az eddig felsoroltaknál sokkal több meghatározó attribútummal kell rendelkezniük az egzakt beazonosításhoz. Ezek közül a téma szempontjából az alábbiak a legfontosabbak – kiegészítve és pontosítva a fentieket: (1) adaptív nyomáskényszer, amely a szereplőket, ágenseket valamilyen cselekvésre, válaszreakciókra készítet; (2) rendszerdinamika – azaz a lokális szinten megjelenő interakciókból kialakuló makroszintű, rendszerszintű mintázatok megjelenése. (3) Ezek az interakciók, szubjektív döntések egyszerű alapelvek mentén történnek (önszerveződés, önérdékkövetés), amely a rendszerdinamikai folyamatok beindulásához vezetnek. (4) A holisztikus és a hosszú távú szemlélet hiánya (az egyén szemszögéből vizsgálódva a rendszer gyakran „beláthatatlan”), hiszen (5) az ilyen rendszerek több szintből épülhetnek fel (integráltság) és több vetület mentén is vizsgálhatóak. (6) A rendszerek jövőbeni viselkedésének előrejelzése nem

lehetséges; (7) a rendszer méretéhez vagy egyéb jellemzőéhez mérten elenyésző inputváltozás is extrém változásokat idézhet elő makroszinten (nemlineáris viselkedés) (Nagy–Gulyás, 2015).

A világot lefedő áruszállítási* rendszerek is hordozzák magukon a nemlineáris jegyeket (*a továbbiakban az áruszállítást és a teherszállítást szinonimaként kezelem annak ellenére is, hogy tartalmukban árnyalatnyi különbségek vannak). A gazdasági szereplők, a tőketulajdonosok ugyanakkor igyekeznek lineáris folyamatokat kiépíteni (szerződések, INCOTERMS szokványok használata, biztosítások, ellenügyletek stb.), hiszen azok inkább kiszámíthatóak, előre tervezhetőek, és a tőke szabályozott, kiszámítható kockázati szintű reprodukciójához leginkább ezek a feltételek, körülmények járulnak hozzá – legalábbis a hagyományos szemlélet szerint. Mivel az áruszállítás számos más, magasabb szintű rendszert szolgál ki (sokszor azok metszetében, metszeteiben helyezkedik el) és mélyreható kapcsolatokban áll azokkal, ezért jelentősége és a nemlineáris folyamatok alapján kialakuló makroszintű mintázatokhoz való hozzájárulása és szerepe megkérdőjelezhetetlen.

Amennyiben az áruszállítási logisztika fenntarthatóságról beszélünk – vagy akár annak hozzájárulásáról más, magasabb szintű rendszerek fenntarthatóságához –, akkor a fenti jellemzőket mindenképp figyelembe kell vennünk.

2. Tendenciák és provokatív kérdések a fenntarthatóságról

Az teherszállítás egy olyan tevékenységsorozat, amely mind a belső (üzemen belüli), mind a külső (üzemen kívüli) logisztikai folyamatokra kiterjed, valamint azokon átívelve az értékesítés utáni szolgáltatások kapcsán is megjelenhet. Ugyanakkor, az értéklánc elemei különböző módokon érinthetik és befolyásolhatják a szállítási tevékenységek mértékét és minőségét.

Általánosságban elmondható, hogy a piaci célterületek kiterjedése (földrajzi értelemben is), a szélesebb beszállítói kör és a konzekvensen növekvő szállítási utak hozzájárultak ahhoz, hogy nagyobb függőség alakuljon ki a szállítási és a hozzá kapcsolódó tevékenységektől (McKinnon, 2003; Golicic et al., 2010).

Az Európai Unió gazdaságának is szüksége van eredményes és hatékonyan működő logisztikai rendszerre, amely a fenntarthatóság kritériumainak is megfelel. A logisztika számos területre kiterjed, de a teherszállítási iparág az egyik legjelentősebb és a legkevésbé környezetkímélő, arányaiban messze ez a legszennyezőbb (European Commission, 2015; University of Leeds–European Parliament, 2010). Az igény keletkezése, a fenntarthatóság fogalmának deklarálása és uniós stratégiai dokumentumokban való szerepeltetése még érthető is, de külön elgondolkodtató kérdés, hogy mit is jelent valójában a *fenntarthatóság*, illetve ebben a kontextusban, hogyan függ és hogyan hat ki más rendszerek fenntarthatóságára és az elméleti megfontolások miként ültethetőek át gyakorlati megvalósításokba. Több-e a fenntarthatóság, mint egy gondolati „délbáb”, egy jól eladható hívószó vagy egy mentális lenyomat az elménkben?

A *fenntartható áruszállítási logisztika* kapcsán – a fogalom jobb megértése érdekében – pár provokatív kérdést akár meg is fogalmazhatunk előzetesen:

- Szükség van-e ilyen mértékű teherszállítási forgalomra? Mennyire lokalizálható a gyártás vagy a fogyasztás? Mennyire értékelődik fel a lokalizáció a globalizációs folyamatok árnyékában? (3D nyomtatás, e-kereskedelem és egyéb innovációk)
- Kinek az érdekét szolgálja alapvetően és meghatározóan a szállítási logisztikai rendszer működése? (Fogyasztók vagy a tökereprodukcióban érdekelt gyártók?)
- Hogyan értelmezhető az értékteremtés a teherszállítási logisztika folyamataiban, illetve hogyan járulhatnak ezek hozzá egy magasabb szintű rendszer fenntarthatóságához?
- A teherszállítási logisztika vizsgálata milyen magasabb szintű rendszerekben elhelyezve ad objektívebb képet?
- Szükséges-e túllépnünk a klasszikus fenntarthatósági pillérek (triple bottom line) és a statikus szemléleten, helyettesítve azt egy dinamikus, integrált- és rendszerszemléletű, kiterjesztett értelmezéssel?

A kérdések megválaszolása – ha egyáltalán ez lehetséges – nem képezik részét jelen tanulmánynak, de a válaszok keresése egyre közelebb vihet a megértéshez. Az áruszállítási logisztika fenntarthatóságával kapcsolatos problémák és kihívások megfogalmazása – tehát a kiindulási kondíciók és az uralkodó folyamatok beazonosítása – gyakori és népszerű téma a vonatkozó szakirodalomban. A következő fejezet ezekből állít össze egy releváns válogatást.

3. A teherszállítási logisztika legfontosabb problémái)

A szakirodalom alapján a teherszállítási logisztika számos problémával küzd és globális szinten nem a fenntarthatóság irányába tart. Ezek a problémák, kihívások rendkívül összetettek és szerteágazók, hiszen számos más rendszert is érintenek a logisztikai tevékenységek (Kohn–Brodin, 2008; Santén, 2013; University of Leeds–European Parliament, 2010).

Ezek közül talán a legmarkánsabb az, hogy eddig nem sikerült különválasztani az áruszállítás és a GDP összefonódó, egymást kiegészítő növekedési tendenciáit és ez ahhoz vezetett, hogy az előbbi ágazat globálisan egyre nagyobb károsanyag-kibocsájtóvá vált. Számos jelenleg használt üzleti gyakorlat (pl.: az egyes vállalatok logisztikai stratégiái a decentralizálttól a központosított elosztási rendszerek felé mozdul el) az áruszállítás volumenének tendenciózus növekedéséhez vezet, ezen belül is a közúti áru fuvarozás drasztikus felfutásához. Ezzel párhuzamosan a fenntarthatóbbnak nevezett vasúti és vízi szállítás piaci részesedése nem növekszik.

Hiába a sok innováció és előremutató megoldás, az EU-ban a fenntartható módok elterjedését és azok jótékony hatásait sajnos globális szinten ellensúlyozzák a világ más részein tapasztalható ellentétes folyamatok. Sőt a közlekedéssel kapcsolatos infrastruktúra létesítése és áteresztő képességének növelése, fenntartása hatalmas költségvonzattal járhat, ennek a (felelős és eredményes közpénzügyi) finanszírozása sem feltétlen megoldott. Ha a fő áramlatok mélyére tekintünk, akkor számos olyan jelenséget azonosít a szakirodalom, amelyek összegződve – a hálózati

struktúrák, az elemek közötti kapcsolatok és a rendszerdinamika révén – elősegítik a legfontosabb makrofolyamatok fennmaradását és megerősödését (Santén, 2013).

Ilyenek lehetnek a lokálisan koncentrálnódó emissziós terhelések, amelyek főleg a városokban és az urbánus területeken jelentkeznek, és együtt járnak a szintén koncentrálnódó egészségügyi kockázatokkal. Mindezt kiegészíti, illetve tovább mélyíti a zajterhelés, a torlódások és az ebből fakadó kumulált időveszteségek. A helyi szinten megfigyelhető anomáliák összeadódva és folyamatokat katalizálva direkt és indirekt módon hatnak a globális szinten értelmezhető fenntarthatóságra. Szintén ide sorolhatóak a gyorsasági, megbízhatósági és egyéb (minőségi) igények növekedése a megrendelők részéről, valamint a szállítást sújtó hatékonysági problémák, illetve a jelentős energiaveszteségek. Probléma, hogy a kereslet és a kínálat összehangolása időben, térben, költségérzékenységekben, mennyiségben, minőségben nehezen kivitelezhető. A fenntarthatóság pontos értelmezése és mérése sem megoldott, hiányoznak az egységes indikátorok és az alapos hatásvizsgálatok.

Az teherszállítás területén – jellegéből és a mögötte húzódozó lobbyszerdek miatt – sokkal nehezebb megvalósítani a fenntarthatóságot, mint a személyszállításban. E mögött számos tényező sorakozik fel, beleértve azt, hogy (1) a sokkal hatékonyabb hajtóművek kifejlesztése csak hosszú távon lehetséges, (2) azok a faktorok, amelyek a szállítandó áruk természetétől függenek, (3) az olyan szignifikáns tényezőár-változások, amelyek a szállítási módok közötti váltást, eltolódást vonják maguk után (közút→vasút), illetve (4) azon innovációk hiánya, amelyek hozzájárulhatnának a fenntartható szállításhoz (Kohn–Brodin, 2008; Santén, 2013; University of Leeds–European Parliament, 2010).

Az összes említett problémát és kihívást tovább gerjeszti az a körülmény, hogy nem megfelelőek a kizöldülésre irányuló ösztönzők, és persze komoly érdekütközések, konfliktusok figyelhetők meg az elsődleges, rövid távú tőketulajdonosi érdekek, valamint a hagyományos fenntarthatósági pillérek kinyilatkoztatott elképzelései között (társadalmi, gazdasági és környezeti tényezők és ezen metszetek szereplői).

Az utóbbi területet tárja fel részletesen Santén (2013) egy széles irodalmi bázison nyugvó dolgozatában. Nála már megjelenik a logisztikai rendszer vertikális integráltságának a hangsúlyozása (részletesebben: Santén, 2013 idézi Wandel et al., 1992), a fenntartható logisztika minél egzaktabb körülírásának az igénye, valamint a már említett konfliktushelyzetek elemző bemutatása. Az integráltság itt alapvetően azt jelenti, hogy a logisztikai rendszereknek értelmezhető mikro-, mezo- és makroszintje is. Ezek a szintek egymással kapcsolatban vannak és kihatnak egymásra. A legalacsonyabb szinten tevékenykedő entitások működésének és döntéseinek hatásai a magasabb szintekre is hatással vannak, a rendszerdinamikai folyamatok révén mintázatok jelennek meg. A hatások visszafelé is tetten érhetőek. A magasabb szinteken kialakuló jelenségek, vagy a kialakulásuknak kockázataira adott szabályozási (jogszabályi, ösztönzésbeli, megtervezett kontroll-mechanizmusi vagy egyéb) válaszreakciók befolyásolják az alsóbb szintek működését, illetve döntési környezetét.

Hagyományosan – egy adott vállalat szempontjából vizsgálódva – a logisztikai tevékenységeit a profitmaximalizálásnak alávetve végzik, magas szolgáltatási szintre és alacsony költségekre törekedve. A logisztikával foglalkozó szakirodalomban a különböző célkitűzések közötti választás, a közöttük lévő egyensúly optimalizálása jó ismert probléma. Johnson (2008) rávilágít, hogy a fenti, a leginkább jellemző célkitűzések hogyan rivalizálnak egymással az értékteremtési folyamatok különböző összetevői mentén. Vachon és Klassen (2006) az ellátási láncok kizöldülését tárgyalják és megemlítik, hogy a társadalmi, környezeti és gazdasági célkitűzések harmonizálhatóak, de érdekütközések lehetnek közöttük (ahogy az látható is a fenntarthatatlan trendek kapcsán a szállítási ágazatban).

Ugyanakkor a természeti és társadalmi kérdéseket nem részesítik előnyben a vizsgált cégeknél. Vachon és Klassen megállapítják, hogy „*valószínűtlen az, hogy a környezeti vonatkozású célkitűzések és ügyek elsőbbséget élveznének az alapvető működési teljesítményt meghatározó tényezőkkel szemben, mint például a költségek, a minőség és a szállítás*” (Vachon–Klassen, 2006: 801). Rodrigue és munkatársai (2001) a költségek, az idő és rugalmasság, a logisztikai hálózat, a megbízhatóság és a raktározás területeit azonosították be, ahol a zöld logisztika kapcsán érdekütközések megjelenhetnek.

Santén (2013) érvelésének a következő a lényege: annak ellenére, hogy az egész logisztikai szektor hozzájárul a társadalmi jóléthez és a gazdasági fejlődéshez a szolgáltatásai és funkcióellátásai révén (makroszint) (például: javak széles körének elérhetősége a társadalom számára), a mikrokörnyezetben a gazdasági önérdekek és az érdekérvényesítési erők uralkodnak. A környezeti és társadalmi fenntarthatósági célok meglátása szerint azért nem kapnak mikroszinten kiemelt figyelmet a gazdasági önérdekekkel ellentétben, mert nem keletkeznek közvetlen költségek a negatív környezeti és társadalmi hatások indukálásáért. Ezzel is igazolva a kizöldülés és a társadalmi szolidaritás kapcsán hiányzó működőképes ösztönzők problémáját. Annak érdekében, hogy hidat verjünk a mai fenntarthatatlan teherszállítási mintázat és egy környezetileg fenntartható globális szállítási rendszer között tatóngó szakadékokra komoly változásokra, változtatásokra van szükség. létfontosságú lenne azonosítani azokat a tevékenységeket, amelyek fontos szerepet játszanak ezekben a változtatási folyamatokban (Santén, 2013).

Vrat (é.n.) még mélyebbre tekint, egészen az emberig: mentális és viselkedési tényezőkkel is magyarázza a konfliktusokat (érdek- és értékütközéseket) és a nem hatékony áruszállítási rendszerek problémáit.

1. Rendezetlenség, szervezetlenség: balesetek, korrupt cselekedetek, önérdékkövetés, rossz parkolási szokások, túlterhelés, gyorsajtás, bevételkiesés, gyűjtogatás, durva viselkedés a szereplők részéről.
2. Hatékonyságbeli hiányosságok: nem összehangolt közlekedési lámpák, elidősödő és nem karbantartott járműállomány, kátyúk, magas üzemanyag-fogyasztás, alacsony kihasználtság, szükségtelen forgalmi akadályok, torlódás, a tömegközlekedési rendszerek nem megfelelő tervezése, nem megfelelő információáramlás.

3. Önző emberi viselkedés: nem megfelelő viselkedés az utakon, a közösségi közlekedés igénybevételének mellőzése, szabálykövetés hiánya.
4. Közöny: vevőorientáció hiánya, közöny a fentebb említett hiányosságokkal szemben, közlekedési szabályon be nem tartása (motivációs és a kontrollmechanizmusok hiányosságok)

A problémákra és a kihívásokra formázott intelligens válaszok, és ezen válaszok megalkotásának a képessége lehet véleményem szerint az egyik meghatározó alapja a fenntarthatóságnak. Áttekintve az eddigi fejtegetéseket az alábbi sarokpontokat tartom relevánsnak a fenntartható áruszállítás vonatkozásában, illetve a fenntarthatóság szempontjából általában.

A rendszerszemlélet, az integrált/egymásba ágyazott struktúrák, a folyamatok előtérbe helyezése a korábbi statikus szemlélettel szemben (TBL). A rövid távú egyéni érdekek és a hosszú távú közösségi vagy magasabb szintű érdekek ütközése, az ösztönzők szerepe, az elköteleződések és az attitűdök fontossága, az innovációk, a közösségi kultúra, a kontroll és a szabályzás szerepének hangsúlyozása. Ezek eddig nem nagyon jelentek meg expliciten a definíciókban. A következő fejezet a fenntartható teherszállítás meghatározásait ismerteti a szakirodalmi bázisra támaszkodva.

4. A fenntarthatóság értelmezése az áruszállításban

A *fenntartható szállítás* jelenlegi definíciói eltérhetnek egymástól tartalmukban és sok esetben pusztán egy vetületre koncentrálnak: (1) környezeti (zöld szállítás), (2) társadalmi (inkluzív szállítás) vagy (3) a gazdasági dimenzió (hatékony és versenyképes szállítás). Általában elmondható, hogy a *fenntartható áruszállítás* azt a célt tűzi ki, hogy kiegyensúlyozza, összehangolja a gazdasági, társadalmi és környezeti dimenziókat olyan integrált* módon, hogy mindez biztosítsa a pozitív szinergiák kialakulását a szektorban, a rendszer funkcióinak támogatását, kiegészítését és a koherencia megvalósítását (Sehlleier et al., 2017; United Nations, 2015). (*az integráltság itt a fenntarthatósági vetületek horizontális irányú közös metszetképzési lehetőségeire utal)

A fenntartható áruszállítás rendszere – a teljesség igénye nélkül – az alábbi olyan jellemzőkkel írható le, amelyek képesek biztosítani azt, hogy a szállítás biztonságos, társadalmilag inkluzív, hozzáférhető, megbízható, megfizethető, üzemanyag-hatékony, környezetbarát, alacsony káros anyag kibocsátású és ellenáll a sokkoknak, a zavaroknak, beleértve azokat, amelyeket a klímaváltozás és a természeti katasztrófák idéznek elő (United Nations, 2015). Az ENSZ egy másik dokumentuma ennél is részletesebben taglalja a kereskedelmet kiszolgáló logisztika funkcióinak hozzájárulását a Fenntartható Fejlődési Célokhoz (UN SDGs) (United Nations, 2017).

A fenntarthatóság általános definíciója szerint már ismert, hogy az ökológiai megfontolásokat kombinálni kell a gazdasági fejlődéssel és a társadalmi felelősségvállalással. A logisztikában az egyik legfontosabb célkitűzés ugyanakkor a vállalatok hatékonyságának és gazdasági teljesítményének az elősegítése. Így azon elképzelések megvalósítása, amelyek hozzájárulnak más társadalmi célokban

történő változásokhoz akár a környezeti, akár a társadalmi felelősségvállalás kapcsán, igen csak problémások, hacsak a rövid távú gazdasági érdekek kielégítése nem történik meg párhuzamosan (Santén, 2013 idézi Norman–MacDonald, 2004; Vachon–Klassen, 2008).

Manapság a fenntarthatóság koncepciója már megjelent a logisztikával foglalkozó szakirodalom érdeklődési fókuszában is, még akkor is, ha mindez – mármint a fogalom – nem jól körülhatárolt és tartalmilag lehatárolt. A definíciók legtöbb részében, amikor a *fenntartható logisztikáról* van szó, akkor alapvetően a környezet tárgyalása kerül a középpontba, ilyen esetekben „*zöld logisztikáról*” beszélhetünk. De mit is érthetünk alatta? Erre számos meghatározást kínál a szakirodalom:

(1) A zöld logisztika egy környezetbarát és hatékony szállítási és elosztási rendszer (Rodrigue et al., 2001). (2) A zöld logisztika célja, hogy gazdasági hasznokat realizáljon bizonyos termékek kapcsán és egyszerre különös figyelmet fordítson az erőforrások megóvásának és a természetvédelemnek (Ping, 2009). (3) A zöld logisztika arról szól, hogy egy fenntarthatóbb egyensúlyt teremtsünk a gazdaság, a környezet és a társadalmi célkitűzések között (McKinnon–Pieczyk, 2010).

Ha a „fenntarthatóság” kifejezést elemezzük a vonatkozó fejtegetésekben, akkor különböző jelentéseket és értelmezéseket találhatunk arra, hogy mi is a *fenntartható logisztika* valójában (Santén, 2013 idézi Carter–Rogers, 2008).

Összességében a fenntarthatóság koncepciójának adaptációja vállalati operatív működésre nagyon bizonytalan és homályos. Norman és MacDonald (2004) azonban kritikusan állt a korábbi, hagyományos megközelítéshez és arra a következtetésre jutottak, hogy az nem más, mint egy „*jó, öreg egytényezős plusz a homályos elköteleződéssel járó társadalmi és környezeti vonatkozások elegye*”. Norman és MacDonald által felállított érvek java része a koncepcióban lévő bizonytalanságokat érinti, illetve azokat a nehézségeket, amelyek a mérésre, értékelésre és a társadalmi felelősségvállalások összehasonlítására, valamint a környezeti kérdésekre vonatkoznak a szektoron belül és a szektorok között (Norman–MacDonald, 2004). A bonyolult kölcsönhatások a különböző fenntarthatósági koncepciók szempontjai között igencsak megnehezítik a részletes, mindenre kiterjedő definíció megalkotását és annak alkalmazhatóságát. A fenntarthatóság meghatározásai gyakran olyan szerteágazóak, hogy nehéz azokat a vállalati működési környezetre értelmezni, illetve a gyakorlatba átültetni (Bowen et al., 2001; Venkataraman, 2009).

A jövő üzleti versenyképességének eléréséhez a cégeknek nagyon fontos lesz, hogy hosszabb időtávban gondolkodjanak, valamint az ökológiai és társadalmi aspektusokat sokkal jobban előnyben részesítsék, így megvalósítva a magasabb színvonalú rendszerszemléletet (Holmberg–Robért, 2000). Globális szinten a társadalmi fejlődés radikális változásokat idéz elő a komplex ökoszisztéma működési környezetében. Mindezt jól illusztrálja a megváltozott klíma, a biodiverzitás csökkenése, a Föld kincseinek túlzott elhasználása, elfogyasztása, a túlnépesedés és a szennyezésből fakadó egészségügyi hatások (*globális szintű mintázatok*). Az ilyen jellegű érvelés összhangban áll a fenntarthatóság erős

értelmezésével: megkövetelve azt, hogy a szigorúbb környezeti kontrollon legyen nagyobb hangsúly, mintsem a gazdasági és társadalmi következményeken. Ezt a gondolkodásmódot szélesebb körben is alkalmazni kellene annak érdekében, hogy megfékezze a globális környezeti problémákat (McKinnon, 2010).

Az előző bekezdés legfontosabb kulcsszavait és gondolatait összeszedve az a meggyőződésem kap megerősítést, hogy a fenntarthatóság értelmezése és „menedzselése” kizárólag dinamikusan változó, nemlineáris rendszerekben gondolkodva képzelhető el (*hosszabb időtávú szemlélet, rendszerszemlélet, globális szintű klímaváltozás, biodiverzitás csökkenése – mint makroszintű jelenségek, kontrollmechanizmusok szükségességére*).

A teherszállítási logisztika kapcsán sincs ez másként. A globális logisztikai rendszerben is megfigyelhetőek a szereplők közötti struktúrák, a hierarchikus rétegződések és a rendszerdinamikai folyamatok. A globális szintű problémák az egyes szereplők mikroszinten megvalósuló önérdékkövető cselekedeteiből, reakcióiból és interakcióiból alakulnak ki a komplex rendszerek dinamikai jellemzőik révén. Nem hagyható figyelmen kívül azonban a rendszer, illetve a részrendszerek strukturális felépítése sem, és az ehhez kapcsolható, a fenntarthatóságot, a kreatív-innovatív rugalmas adaptációt és a rezilienciát, stressztűrő képességet elősegítő tulajdonságok.

Az érintettek beazonosítása és csoportosítása számos helyen megjelenik (pl.: CEPA, 2014; Santén, 2013; Sehleier et al., 2017). Előbbinél a funkciók ellátása – ezen belül élesen koncentrálna a konkrét szállítási feladatokra –, a kereslet-kínálat szereplői és a tágabb működési kör szférái kapnak hangsúlyt. Ezen belül említést kapnak a szállítási kapacitások tulajdonosai, hajóstársaságok, légitársaságok, közúti szállítási ágazat, vasúti szállítás, raktározás, kikötők, technológiai fejlesztők és innovátorok, üzleti vezetők, tőkések, kormányzat, munkaerő, légkör (légifolyosó), érintett közösségek, ökoszisztémák.

Ez eddigiek kapcsán látható volt, hogy a fenntartható makroszintű teherszállítási logisztika attribútumait már többé-kevésbé ismerjük, legalábbis van némi fogalmunk, hogy milyen irányban kellene elmozdulnunk a fenntarthatóság megvalósításának érdekében. Ne felejtjük el, hogy pusztán ennek a rendszernek a fenntarthatósága nem garantálja a teljes globális fenntarthatóságot. A rendelkezésre álló definíciók logikáját követve a szakirodalomban megjelennek a megoldási javaslatok, illetve a hozzájuk kapcsolódó szűk keresztmetszetek és a kockázatok is. Ezek ismertetése a következő fejezetben történik meg.

5. A teherszállítási logisztika fenntarthatóságának megvalósítási kockázatai és nehézségei

A szakirodalomban fellelhető javaslatok túlnyomó része a hagyományos fenntarthatósági megközelítéshez társul és nem veszi figyelembe a nemlineáris rendszertulajdonságokat, amelyek meghatározzák a valós folyamatokat. Ezek áttekintése ugyanakkor hasznos is lehet, hiszen ötleteket adhat az új megközelítésbeli adaptációikhoz. Számos javaslat igencsak közhelyesnek és tartalom nélkülinek

tűnik, illetve egyedüli megvalósításuk garantáltan nem járul hozzá a valós fenntarthatóságához.

A hagyományos megközelítéshez sorolhatóak (CEPA, 2014; University of Leeds–European Parliament, 2010; Vrat, é.n.):

- megújuló energia használata a lokális zéró vagy zéró közeli berendezések, járművek használata kapcsán
- a tiszta levegő és az egészséges közösségek támogatása
- hosszabb távon radikálisan eltérő áruszállítási módok is elérhetővé válnak, amelyek kifejlesztése, illetve gyakorlati felhasználásuk térnyerése jelentős költségcsökkenést jelenthet az alkalmazásuk kapcsán
- tiszta energia használata (napenergia, árapály-energia, szélenergia)
- zöld ellátási láncok tervezésénél figyelembe kell venni (és felülvizsgálni) az ökológia lábnyomot (környezeti terhelés), illetve a karbon kvóta kereskedelem ösztönzési mechanizmusait fenntartani
- az áruszállításban legyenek felhasználva és jól kihasználva a megújuló energiaforrások
- csőszállítás lehetőségeinek további kihasználása
- futószalagok és kötélpályák hegyes vidékeken, valamint a gravitáció kihasználása
- az áru mozgatása, az áruszállítás legyen hatékonyabb. Az ERTRAC (2011), az Európai Közúti Közlekedési Kutatási Tanácsadó Testület (European Road Transport Research Advisory Council) olvasatában a hatékonyság három fő pilléren nyugszik. I. Károsanyag-kibocsátás visszaszorítása (ezen belül: a városi közlekedés energiahatékonysága, hosszú távú szállítás energiahatékonysága és a megújuló energiaforrások részaránya). II. Megbízhatóság (szállítási idők megbízhatósága, városi hozzáférhetőség). III. Biztonság (a súlyos közlekedési balesetek számának csökkentése, a rakományvesztés csökkentése – lopáskárok és egyéb károk visszanyesése)
- a logisztikai iparág versenyképességének fokozása
- kapacitások kihasználásának optimalizálása azáltal, hogy mindkét irányban (oda-vissza) kihasznált legyen a szállítási kapacitás
- a konténeres szállítás továbbfejlesztése a háztól házig (gyártótól házig) szállításban
- a csomagolás minőségének javítása annak érdekében, hogy csökkentsük az anyagmozgatás és a raktározás során keletkező hulladékot. Csomagméretek standardizálása a kapacitások maximális kihasználásának érdekében
- növelni a tehervonatok sebességét, biztonságát és közbiztonságát
- teherautók és vagonok megosztása, bérbeadása a magánszektor részére, hogy a kihasználatlan járműveket, gördülő állományt hadra fogják
- nagysebességű vasútvonalak építése a fuvarozási idő csökkentésére, természetesen károsanyag-kibocsátás szempontjából fenntartható módon. Ez még ma gazdaságilag nem életképes.
- diesel vontatás visszaszorítása

- vasúti szállítás részarányának növelése jobb működési hatékonyság mellett és eredményes árképzéssel
- romlandó, humanitárius vagy sürgősségi áruszállításra legyen eredményes és megfizethető légi szállítási rendszer

A rendszerszemlélethez, a nemlineáris aspektusokhoz kapcsolódóak (CEPA, 2014; University of Leeds–European Parliament, 2010; Vrat, é.n.):

- a résztvevőket, a folyamatokat és a technológiákat integrált módon kell koordinálni (a nemlineáris és egymásba ágyazott rendszereknek megfelelően)
- továbbra is fenn kell tartani a jelentős kutatási-fejlesztési beruházásokat a technológia terén (*az intelligens alkalmazkodás előmozdításának alapjaként értelmezhető, illetve a rendszerben aktívan résztvevő entitások képessé tételét segítheti elő*)
- új ösztönzők bevezetése a viselkedési mintázatok megváltoztatására, mint például a közlekedési módozatok közötti váltások elősegítése az ármechanizmusok révén (*a jótékony rendszerdinamikai folyamatok beindításához szükségesen*)
- infokommunikációs technológiák fokozott használata az intelligens szállítási rendszerek kidolgozásának érdekében; az információáramlás felgyorsítása; az emberi hibák kiküszöbölése; zárt láncú videós megfigyelő rendszerek telepítése a korrupció és a kisebb lopások visszaszorítására és a biztonság előmozdításához (*a lokális, mikroszintű helyszíneken a kontrollmechanizmusok előmozdítását jelenti az utóbbi pár gondolat*)
- célzott közösségi elosztási rendszer informatikai támogatottsággal
- az infokommunikációs technológiák és a számítástechnikai fejlesztések hozzájárulhatnak a fenntartható áruszállításhoz az ellátási láncokban (*a minőségi információk elérésének lehetősége az entrópiát csökkentheti a rendszerben – a fenntarthatóság tulajdonképp nem más mint az entrópia elleni folytonos „küzdelem”*)
- nemzeti és globális rendszerekhez kapcsolódjon a logisztika alrendszer (*integráltság, tovagyrűző hatások figyelembevétele*)
- megbízható, tartható sebesség és fokozott kapacitás biztosítása (*utóbbi a hálózatok áteresztő képességének javítását célozza meg; a heterogén szereplők, elemek összekötése a rendszer rugalmasságát és minél hatékonyabb teljesítőképeségét szolgálhatja potenciálisan*)

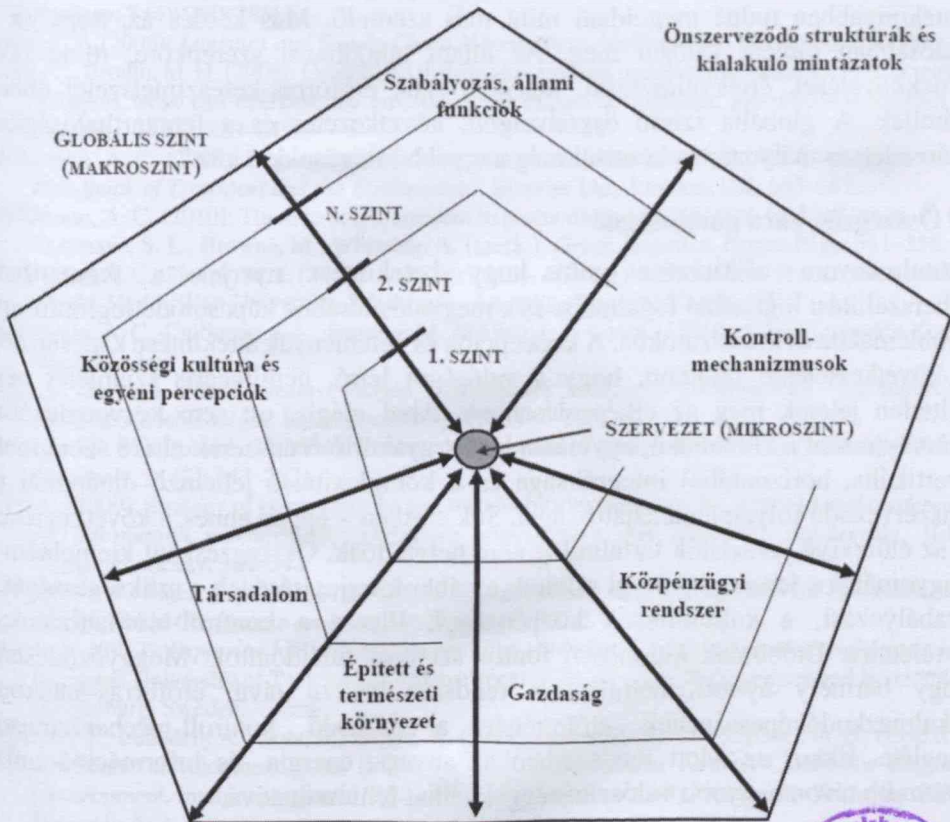
A fenntarthatóság megvalósításának, illetve a logisztikai rendszer teher szállítási alrendszerének fenntartható pályára való állításának korlátai, kockázatai sem hagyhatóak figyelmen kívül. A kockázatok természetesen számtalan nézőpontból megfogalmazhatóak és csoportosíthatóak. Az Európai Környezetvédelmi Ügynökség (EEA) észrevételei azonban azért érdekesek és relevánsak, mert a nemlineáris megközelítésre is alkalmazhatóak (European Environmental Agency, 2016).

Az Ügynökség a szereplők rövid távú (profit, haszonmaximalizáló) érdekeinek általános felértékelődésére számít a hosszú távú, kollektív, fenntarthatósági érdekek

ellenében. Azt látják, hogy a kontroll-mechanismusok, amelyek a visszaélések (a fenntarthatóság szempontjából kívánatos folyamatoknak ellenében történő cselekmények) visszaszorítására lennének hivatottak nem eredményesek és korlátozottan működnek. Fontos kérdésként azonosítják be, hogy miként oldható meg az (fenntarthatóságot elősegítő) innováció ösztönzése és ennek a masszív finanszírozási igényének a megvalósítása egy olyan kompetitív környezetben, ahol alapvetően a költségelőnyök dominálnak, nem is beszélve arról, hogy a vállalati szintű „kizöldülés” hogyan konvertálható versenyelőnyre. Az ármechanizmusok dinamikus alakulása szintén ide sorolható (energia, üzemanyag, megtérülés, költségelőnyök stb.). Komoly nehézséget jelent az, hogy a hatásmechanizmusok (makroszintű mintázatok okainak) feltárása nehézkes vagy lehetetlen – a fenntarthatóságot meghatározó tényezők interdependenciáinak azonosítása, illetve azok dinamikájának a megragadása kihívásokkal teli.

Hasznos lehetne tehát egy olyan értelmezési keretrendszert kidolgozni, amelyben a hagyományos és a dinamikus fenntarthatósági kritériumokat ötvözve megtaláljuk. Az elképzelésem lényegét az alábbi, 1. számú ábra képezi le. Itt mind a horizontális, mind a vertikális integráltság tetten érhető.

1. ábra: A fenntarthatóság integrált szemlélete a nemlineáris rendszerekben



Forrás: A szerző saját szerkesztése.



Az ábrában látható nyilak iránya egyrészt utal a vizsgált rendszerben kialakuló folyamatok alapvető fejlődési, önszerveződési irányára. Ennek megfelelően az alulról szerveződő rendszerdinamikai folyamatok a magasabb szinteken alakítanak ki mintázatokat. Másrészt, az ellentétes irány a visszacsatolási vagy tanulási folyamatokra utal. A különböző szintek (1...n) földrajzi és funkcionális lehatárolásban is értelmezhetőek. Az integrált szemlélet mögött természetesen az egyes szereplők közötti hálózati struktúrák húzódnak meg. Ha a teherszállítást vizsgáljuk, és annak alárendelve tekintünk az ábrára, akkor is könnyen értelmezhetővé és indokoltá válnak a fenntarthatósági pillérek és azok kiterjesztése. A teherszállítási logisztikának – ahogy az a szakirodalomban is látható volt – meghatározó összefonódásai vannak az ábrán lehatárolt vetületekkel (részletesebben: McKinnon et al., 2010; Sehleier et al., 2017). Ugyanakkor a közpénzügyi vonatkozások, a szabályozás, illetve a tevékenységeket és a folyamatokat kontrolláló funkciók alig kerültek részletesebb tárgyalásra. Utóbbi kettő összehangolása, „szimbiózis” és professzionális működése, működtetése különösen fontos lenne a fenntartható teherszállítási logisztika megvalósításában. A szabályozás kialakítása, finomhangolása és a szabályok betartatása az államnak lenne a feladata, hiszen kényszerítő hatalma és a releváns információkra való ráhatásának köszönhetően ezt a tevékenységét eredményesen és sokkal hatékonyabban tudná megoldani mint más szereplő. Más kérdés az, hogy ez a valóságban miként valósul meg. Az állam tulajdonosi szerepköre, rövid távú érdekkövetései, értékválasztásai, illetve a szűk erőforrás-keresztmetszetei ebben gátolják. A globális szintű összehangolt, következetes és a fenntarthatóságnak alárendelt szabályozás és kontroll még nagyobb kihívásokkal küzd.

4. Összegzés, záró gondolatok

Tanulmányom célkitűzése volt, hogy betekintést nyerjek a fenntartható teherszállítási logisztika fogalmába és a megvalósításához kapcsolódó legfontosabb problémákba és kockázatokba. A koncepciók és vélemények áttekintése kapcsán arra a következtetésre jutottam, hogy a valóságot leíró, nemlineáris szemlélet nem feltétlen jelenik meg az elképzelésekben. Ahol mégis, ott sem körvonalazódik kristálytisztán a különböző, egymásra hatást gyakorló rendszerek eltérő szempontú (vertikális, horizontális) integráltsága és a komplexitásra jellemző dinamikai és önszerveződő folyamatok sajátosságai. Sok esetben – éppen ennek a következtében – az előrevivő javaslatok tartalmilag nem helytállóak. Összegzésként kiemelném a hagyományos fenntarthatósági pillérek további kiterjesztésének a szükségességét a szabályozási, a kulturális, a közpénzügyi, illetve a kontroll-mechanizmusok vetületeire. Utóbbinak különösen fontos szerepet tulajdonítok. Meggyőződésem, hogy bármely nyitott, nemlineáris rendszer hosszú távú, erőforrás-hatékony alkalmazkodóképességének előfeltétele a működő kontroll-mechanizmusok megléte. Ekkor az adott rendszerben az anyag-, energia- és információáramlás hosszabb távon nagyobb valószínűséggel válhat fenntarthatóvá.

Irodalomjegyzék

- Bowen, F. E., Cousins, P. D., Lamming, R. C., Faruk, A. (2001): Horses for courses: Explaining the gap between the theory and practice of green supply. *Greener Management International*, 35 (3): 41–60.
- Carter, C. R., Rogers, D. S. (2008): A framework of sustainable supply chain management: Moving toward new theory. *International Journal of Physical Distribution and Logistics Management*, 38 (5): 360–387.
- CEPA (2014): Sustainable freight transport. California Environmental Protection Agency – Air Resources Board.
- ERTRAC (2011): Sustainable Freight System for Europe Green, Safe and Efficient Corridors – European Roadmap. European Road Transport Research Advisory Council – Working Group on Long Distance Freight Transport.
- European Commission (2015): Smart and sustainable logistics for a competitive Europe. Transport Research and Innovation Portal (TRIP) consortium for the European Commission's Directorate-General for Mobility and Transport (DG MOVE). doi: 10.2832/90452
- European Environmental Agency (2016): Transitions towards a more sustainable mobility system – TERM 2016: Transport indicators tracking progress towards environmental targets in Europe. EEA Report No. 34/2016. doi:10.2800/895670
- Golicic, S. L., Boerstler, C. N., Ellram, L. M. (2010): „Greening” Transportation in the Supply Chain. *MIT Sloan Management Review*, 51 (2): 46–55.
- Holmberg, J., Robért, K. H. (2000): Backcasting from non-overlapping sustainability principles – a framework for strategic planning. *International Journal of Sustainable Development and World Ecology*, 7 (4): 280–285.
- Jonsson, P. (2008): *Logistics and Supply Chain Management*. McGraw-Hill Education, Berkshire.
- Kohn, C., Brodin, M. H. (2008): Centralised distribution systems and the environment: How increased transport work can decrease the environmental impact of logistics. *International Journal of Logistics*, 11 (3): 229–245.
- McKinnon, A. C. (2003): Logistics and the environment. In: Hensher, D. A., Button, K. J. (szerk.): *Handbook of Transport and the Environment*. Elsevier Ltd., London, UK, 665–687.
- McKinnon, A. C. (2010): The role of government in promoting green logistics. In: McKinnon, A. C., Cullinane, S. L., Browne, M., Whiteing, A. (szerk.): *Green Logistics*. Kogan Page, 341–358.
- McKinnon, A. C., Piecyk, M. I. (2010): *Logistics 2050 – Moving freight by road in a very low carbon World*. Heriot-Watt University, Edinburgh – Logistics Research Centre, UK.
- McKinnon, A. C., Cullinane, S. L., Browne, M., Whiteing, A. (szerk.) (2010): *Green Logistics*. Kogan Page, London.
- Nagy S., Gulyás L. (2015): Számvevőszéki értékteremtés „turbulens” környezetben – a komplexitás kezelésének lehetőségei. *Vezetéstudomány*, 56 (7): 1–13.
- Norman, W., MacDonald, C. (2004): Getting to the bottom of „Triple Bottom Line”. *Business Ethics Quarterly*, 14 (2): 243–262.
- Ping, L. (2009): Strategy of green logistics and sustainable development. In: *International conference on information management, innovation management and industrial engineering*, IEEE Computer society, 339–342.
- Rodrigue, J. P., Slack, B., Comtois, C. (2001): The paradoxes of green logistics. In: *Proceedings of the 9th World Conference on Transport Research*, Seoul, South-Korea.
- Santén, V. (2013): *Exploring logistics actions enabling environmentally sustainable freight transport*. Chalmers University of Technology – Department of Technology Management and Economics, Gothenburg, Sweden.
- Sehlikeier, F., Imboden, A., Gota, S., Hagge, K. (2017): Green freight and logistics in the context of sustainable development goals (SDGs) – Final draft. United Nations Centre for Regional Development, Intergovernmental Tenth Regional Environmentally Sustainable Transport (EST) Forum in Asia.

- United Nations (2015): Sustainable freight transport systems: Opportunities for developing countries. United Nations Conference on Trade and Development. UNCTAD Secretariat Trade and Development Board.
- United Nations (2017): Trade logistics and the 2030 Agenda for Sustainable Development. United Nations Conference on Trade and Development. UNCTAD Secretariat Trade and Development Board.
- University of Leeds, European Parliament (2010): The future of sustainable freight transport and logistics – Workshop „The future of transport. Institute for Transport Studies – European Parliament's Committee on Transport and Tourism.
- Vachon, S., Klassen, R. D. (2006): Extending green practices across the supply chain: The impact of upstream and downstream integration. *International Journal of Operations and Production Management*, 26 (7): 795–821.
- Vachon, S., Klassen, R. D. (2008): Environmental management and manufacturing performance: The role of collaboration in the supply chain. *International Journal of Production Economics*, 111 (2): 299–315.
- Venkataraman, B. (2009): Education for Sustainable Development. *Environment: Science and Policy for Sustainable Development*, 51 (2): 8–10.
- Vrat, P. (é.n.): *Sustainable freight transportation and logistics*. ITM University Gurgaon.
- Wandel, S., Ruijgrok, C., Nemoto, T. (1992): Relationships among shifts in logistics, transport, traffic and informatics. In: Hüge, M., Storhagen, N. (szerk.): *Logistiska Framsteg – Nordiska forskningsperspektiv på logistik och materialadministration*, Studentlitteratur, Lund, 96–136.