

**Környezettudatos vállalatok együttműködésének koordinációs  
lehetőségei Borsod-Abaúj-Zemplén vármegyében**  
**Coordination opportunities for cooperation between environmentally  
aware companies in Borsod-Abaúj-Zemplén county**

METSZÓSY G.<sup>1</sup>, B. FALUDI T.<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Miskolci Egyetem, Gazdaságtudományi Kar, Vezetéstudományi Intézet, [gabriella.metszosaluni-miskolc.hu](mailto:gabriella.metszosaluni-miskolc.hu)

<sup>2</sup>Miskolci Egyetem, Gazdaságtudományi Kar, Vezetéstudományi Intézet, [tamas.faludialuni-miskolc.hu](mailto:tamas.faludialuni-miskolc.hu)

*Absztrakt:*

*A 21. században jelentős változások történtek az ellátási láncok menedzsmentjében. A megnövekedett tagszámmal működő láncok mára már inkább hálózatnak tekintik a szakirodalom. A tagok közötti együttműködés, a folyamatok összehangolása, koordinálása egyre nehezebbé vált. Ezen kívül az ellátási láncokkal szemben is egyre nagyobb elvárás a környezetkímélő rendszerek, technológiák, folyamatok alkalmazása. A környezetszennyezés növekvő szintje, a meg nem újuló erőforrások csökkenő szintje is jelzi az üzleti életben bekövetkező változásokat. A szervezetek és így az ellátási láncok, hálózatok célkitűzései között szerepel a környezetkímélő megoldások alkalmazása, ami azonban szintén megnehezíti a vállalatok működését és ezáltal hatással van a tagok közötti koordinációra is. Éppen ezért egy olyan megoldásra helyeztük a hangsúlyt, mely szakirodalmi adatok alapján hatékonyan segítheti az ellátási láncok koordinációját. A szerződések potenciálisan jó megoldások a tagok összehangolt működésére, ezért tanulmányunk fókuszát a szerződésekkel történő koordinációs lehetőségek adják olyan üzleti környezetben, ahol a környezettudatosság magas elvárásként jelenik meg. Így a tanulmányunk célja egy olyan szakértői csoport felállítása, akik magas szintű környezettudatossággal rendelkező cégek döntéshozói. Az általuk felállított preferenciák alapján és az AHP módszer segítségével szeretnénk egy döntéstámogató modellt kialakítani, mely segítene a környezettudatossággal rendelkező cégek esetében felmerülő jellemzők, elvárások, attitűdök figyelembe vételével, a partnerséget megfelelő szinten koordináló szerződést ajánlani.*

*Kulcsszavak:* zöld ellátási lánc, ellátási lánc koordináció, döntéstámogatás, AHP

*Abstract:*

*The 21st century has seen significant changes in supply chain management. Chains with an increased number of members are now considered more like networks in the literature. Cooperation between members, coordination and synchronisation of processes have become increasingly difficult. In addition, supply chains are increasingly expected to apply environmentally friendly systems, technologies and processes. The increasing levels of pollution and the decreasing levels of non-renewable resources are also indicative of the changes in business. The objectives of organisations, and therefore of supply chains and networks, include the use of environmentally friendly solutions, but*

---

<sup>1</sup> ORCID azonosító: 0000-0002-3760-1198

<sup>1</sup> ORCID azonosító: 0000-0001-6102-8152

*this also complicates the operation of companies and thus has an impact on coordination between members. Therefore, we have focused on a coordination solution that can effectively support supply chain coordination based on literature. Contracts are potentially a good solution for member coordination, and therefore the focus of our study is on the potential of contracts as a means of coordination in a business sphere where environmental awareness is a high demand. Thus, our study aims to establish a group of experts who are decision makers in firms with high levels of environmental awareness. Based on their preferences and using the AHP method, we would like to develop a decision support model that would help to propose a contract that coordinates the partnership at the appropriate level, taking into account the characteristics, expectations and attitudes of environmentally aware companies.*

*Keywords: green supply chain, supply chain coordination, decision-making, AHP*

*JEL kód: D21, D81, R11, R14*

## **Bevezetés**

Korunk egyik legfontosabb kérdése a Föld védelme, hiszen a bolygót érő szennyezések, a Föld által biztosított erőforrások kizsákmányolása veszélybe sodorja a bolygó és ezáltal minden egyes élőlény életet. A nem megújuló erőforrások mennyisége rohamosan csökken, így mind a civil, mind az üzleti életben megszületett a felismerés, miszerint változtatni kell. Változtatni kell az életmódon előbbi esetben, utóbbi esetben pedig a környezetbarát termelési folyamatokat, tudatos hulladékgazdálkodást és minél alacsonyabb szintű környezetterheléssel járó tevékenységeket kell bevezetni. Ez egy új kihívást jelent a vállalatok számára. Új kompetenciák, új folyamatok, új attitűdök szükségesek a vállalatok részéről, így például az egyik legnépszerűbb eszköz a CSR, vagyis a Vállalatok Társadalmi Felelősségvállalásának alkalmazása. A CSR támogat minden olyan folyamatot, mely segít a gazdasági, környezeti és társadalmi felelősségi aspektus implementálását a fenntartható működés elérése érdekében.

A nagymértékű technológiai fejlődésnek és a vállalatok új, környezettudatosságot preferáló attitűdjüknek köszönhetően az üzleti szférában egyre jobban elterjedtek azok a szervezetek, akik már a környezetvédelmi szempontokat a prioritizálási sorrend elejére tették. Ez azt jelenti, hogy olyan folyamatokat, tevékenységeket alkalmaznak, melyek a környezetterhelés csökkentésére is összpontosítanak. Az ilyen vállalatokat nevezzük zöld szervezeteknek (*Kaiser et al., 1999; Milfont & Duckitt, 2010; Wen et al., 2023; Xie & Jin, 2023*).

Tanulmányunk segítségével megvizsgáljuk, hogy egy olyan vállalat, mely a környezeti szempontok figyelembevételével igyekszik működni, milyen, az ellátásilánc-menedzsment témakörében megjelenő szerződéstípus alkalmazásával javíthat a vele partnerkapcsolatban lévő vállalatokkal történő koordinációjában. A vizsgálatunkban résztvevő borsodi nagyvállalatok által alkotott szakértői csoport segítségével elemezzük, hogy a vizsgálatban résztvevő szervezetek döntéshozói milyen tényezőket tartanak fontosnak partnerei kiválasztása tekintetében. Ezek után AHP analízis segítségével feltárjuk, hogy a megállapított tényezők és azok fontossága alapján melyik szerződéstípus segítené a leghatékonyabban a vállalatok közötti koordinációt.

## **1. Szakirodalmi áttekintés**

Első sorban az ellátási láncok XXI. századi helyzetéről adunk egy rövid áttekintést, ahol bemutatjuk, miért is fontos napjainkban az ellátási láncok koordinációja, milyen koordinációs lehetőség állnak a rendelkezésre, illetve, hogy milyen környezetterhelést csökkentő lehetőségek vannak az ellátásilánc-menedzsment eszköztára között.

Az ellátási láncok manapság már hálózat jellegűen működnek, hiszen nagyon sok tagnak szükséges együttműködni (*Demeter & Szász, 2012*). Ez köszönhető annak, hogy megváltozott a fogyasztói

magatartás, dinamikusan változtak és jelenleg is változnak a vevői igények (Um & Kim, 2019; Rozhkov et al., 2022). A globalizáció hatására megjelentek a nemzetközi, multinacionális vállalatok, illetve nagyon sok olyan szereplő lépett be ezekbe a láncokba, hálózatokba, akik finanszírozási, pénzügyi kérdésekben nyújtanak segítséget, vagy egyéb szolgáltatást nyújtanak az ellátási lánc, hálózat szereplőinek (Langley et al., 2016). Az IT rohamos fejlődése lehetővé tette, hogy a szereplők virtuális összeköttetése biztosítva legyen, így szinte eltűntek a korlátok, melyek az együttműködés, az információ-áramlás útjába álltak (Khan et al., 2022).

Belátható, hogy emiatt kifejezetten fontos a tagok folyamatainak összehangolásával, koordinációjával foglalkozni. Az ellátási lánc-koordináció célja a tagok értékteremtő folyamatainak összehangolása. Ezáltal növelhető az információáramlás hatékonysága, mely alapvetően határozza meg a szervezetek eredményes működését (Huang et al., 2020; Xue et al., 2022). A megfelelő információáramlás segítségével csökkenthetők a tagok között létrejövő információs aszimmetriák, melyek tulajdonképpen az alapját biztosítják az együttműködésnek (Um & Kim, 2019; De Giovanni, 2021). Ezek alapján az együttműködés, kooperáció lesz a kulcs a koordinációs kérdésben. Ha a tagok megfelelő szintű kooperációs viszonyt ápolnak, akkor a termék vagy szolgáltatás előállításához szükséges folyamatokat is könnyebb módon lehet összehangolni, összekapcsolni. A hatékony és eredményes működés feltétele tehát a megfelelő szintű koordináció. Koordináció nélkül a lánc vagy hálózat tagjai nem ismerhetik pontosan a piaci igényeket. Ebben az esetben előrejelzésekre és trendekre kell támaszkodni, melyek, ha nem pontosak, akkor készletfelhalmozódást okozhatnak, melyek a különböző ehhez közvetlenül és közvetve kapcsolódó költségek növekedését eredményezhetik. Ez az ellátási láncok egyik legnagyobb problémáját, az ostorcsapás-effektus negatív hatásait erősíthetik fel (Arshinder & Deshmukh, 2008; Wang & Disney, 2016). Az ostorcsapás-effektus a vállalatok racionális viselkedése miatt alakul ki; minden szervezet igyekszik kielégíteni a közvetlen partner igényeit, és hogy ezt bebiztosítsa, sosem pontosan annyit fog rendelni, amennyire előreláthatólag szüksége van a partnernek, hanem többel-kevéssel magasabb tételszámban fog rendelni, hogy egészen biztosan ki tudja elégíteni a partnert, még ha annak meg is változnak az igényei. Ez viszont egy ostorcsapászerű jelenséget fog okozni az egész ellátási láncban, hiszen minden tag – a nem megfelelő partnervizony feltételezése mellett – csak a közvetlen partnere igényeit fogja ismerni, a láncon távolabb állóét már nem. Így csak erre az információra hagyatkozhat, mely információ, ha fals, megborítja az egész lánc keresleti tényezőit. Ezért fontos a megfelelő koordináció, hiszen így minden tag kapcsolatban lehet, és nem feltétlenül csak a közvetlen partner igényeihez és azok változásaihoz kell igazodni, hanem a végső fogyasztói kereslet is ismert, mely alapján sokkal pontosabban tud minden tag kalkulálni (Chen et al., 2000; Constantino et al., 2013).

A koordináció javításához az ellátási lánc-menedzsment által kínált koordinációs eszközök közül a szerződéstípusokat választottuk. A szerződések nem hagyományos és nem jogi értelemben vett dokumentumokként kell értelmezni az ellátási lánc-menedzsment témakörén belül, hanem mintegy irányítási eszköz jelenik meg a koordináció tekintetében (Gelei & Nagy, 2017, Faludi, 2023). Ezek a szerződések keretet biztosítanak az együttműködésnek és ezáltal irányítják azt; meghatározzák a partnerek közötti kockázatok, profitok megosztásának arányát, pontosan meghatározzák az együttműködés célját és eszközrendszerét (Coltman et al., 2009, Stamatiou et al., 2019). A szerződések kontrollálják a felek közötti tranzakciókat, lefektetik az együttműködés szabályait, tulajdonképpen egy szabályrendszert alkotnak, melynek segítségével az együttműködő felek tisztában vannak, hogy milyen elszámolási árakkal kalkulálhatnak egymás között, milyen mennyiségekkel tervezhetnek akár rendeléssel, akár termeléssel kapcsolatban, illetve hogyan oszthatják meg a kockázatokat, és az árbevételeket, profitokat. Ezek azok a paraméterek, melyek kritikus pontok egy partnerkapcsolatban, hiszen ezek alapján választanak főként együttműködő felet a vállalatok, illetve ezen tényezők vannak a legnagyobb hatással a realizálható profitra (Coltman et al., 2009; Liu et al., 2018).

A szakirodalom számos lehetőséget kínál a szerződésekkel történő koordinációra (Sluis & De Giovanni, 2016). A nagykereskedelmi árszabás az egyik legelterjedtebb típus, ezen kívül alkalmazható még a mennyiségi kedvezmény, a rugalmas mennyiségi árszabás, a take-it-or-leave-it, a visszavásárlási szerződés, az árbevétel-megosztási szerződés. Tanulmányunkban ezek közül választottunk ki három típust, mely a szakirodalom alapján a leggyakrabban előfordul a koordináció kérdésével illetően, valamint a legjobban illeszkedik a vizsgált szituáció jellemzőihez.

Az első egy tradicionális típus, a nagykereskedelmi árszabás. Ennek alapelve, hogy a láncon értékesítői szerepben tevékenykedő tag az általa meghatározott elszámolási áron értékesíti partnere számára az általa igényelt rendelési mennyiséget. A szakirodalom alapján bizonyos feltételek mellett alkalmazható hatékonyan, ehhez megfelelő mélységű kooperáció szükséges (*Chakraborty et al., 2015; Wen et al., 2019; Li et al., 2022*).

Második szerződés az árbevétel-megosztási szerződés. Különlegessége, hogy a lánc végén álló – általában – kiskereskedő által realizált árbevételt egy előre megállapodott arányban szétosztják a lánc többi tagjai között. Ennek két előnye van: az egyik, hogy pozitívan hat az értékesítési folyamatokra, hiszen minél magasabb az árbevétele a kiskereskedőnek, annál magasabb árbevételt tud magának is realizálni. Másik előnye, hogy a visszaosztott árbevétel csökkenti a tagok között alkalmazott elszámolási árakat, hiszen a magasabb árat kompenzálja a megosztott árbevétel. Így az árakat alacsonyban lehet tartani egy ilyen típusú szerződés esetén. Hátránya, hogy az árbevétel megosztása miatt magas szintű kooperációt és bizalmat igényel a tagok között. Szakirodalom alapján kifejezetten hatékony koordináció szempontjából és maximálisan támogatja a partnerek vertikális integrációját (*Rhee et al., 2014; Pfeiffer, 2016; Li et al., 2022; Yao et al., 2022*).

A harmadik és egyben utolsó vizsgált szerződés a visszavásárlási szerződés. Ennek lényege, hogy az értékesítői szerepben lévő tag garanciát vállal arra, ha az általa eladott terméket a vevői szerepben tevékenykedő vállalat nem tudja tovább értékesíteni, akkor visszavásárolja a fennmaradó készleteket. Ehhez magasabb kockázatvállalási hajlandósággal rendelkező vállalatok közreműködése szükséges, így alkalmazhatóságának köre már redukálódott. A piaci kereslet pontos ismerete is fontos ennél a szerződésnél. Szakirodalmi elemzések, adatok alapján csak bizonyos feltételek mellett működhet jól ez a típus (*Wu, 2013; Sluis & De Giovanni, 2016; Cai et al., 2020; Li et al., 2022*).

Az üzleti szférában egyre nagyobb elvárás lett a cégek és így az ellátási hálózatok felé is a környezetkímélő technológiák alkalmazása, ezzel is hozzájárulva a környezetterhelés csökkentéséhez. Így a szervezetek célja, hogy környezettudatos folyamatokat és tevékenységeket integráljanak a saját működési rendszerükbe. Ennek a koncepciónak szükséges kiterjedni a láncok, hálózatok összes tagjára, ugyanis ebben az esetben már a teljes ellátási láncot, hálózatot tekinthetjük környezetkímélőnek, divatos szóval élve, zöldnek (*Beamon, 1999; Abbasi & Choukolaei, 2023; Haq et al., 2023; Zhou et al., 2023*). Manapság a szervezetek a fenntartható fejlődés jegyében igyekeznek környezetkímélő, zöld megoldásokat alkalmazni. Ezen megoldások kapcsolódhatnak a termék életciklusának rövidüléséhez, a gyártásban alkalmazott eszközök és folyamatok megújításához, vagy akár a környezetbarát csomagolásokhoz. A teljes ellátási lánc, hálózat akkor tekinthető „zöldnek”, ha minden egyes vállalat a láncon, hálózaton belül ezen törekvéseket beépíti a működésükbe. Ilyen esetben a vállalatok menedzsmentjei a folyamatok környezetterhelő hatásának minimalizálására törekednek, így a beszerzés esetén fontos kritérium, hogy a beszerzendő alapanyagok, segédanyagok, alkatrészek megfelelnek-e a környezetvédelmi elvárásoknak és céloknak, zöld termelés esetén a gyártási folyamatok környezetszennyező hatásának csökkentése a cél. Beszerzés és termelés esetén is már nagyon fontos a termék megtervezésénél törekedni arra, hogy minél kevesebb környezetszennyező komponens épüljön be a leendő termékben, vagy az előállításához minél alacsonyabb környezetterhelő folyamatot kelljen alkalmazni. Egyik kardinális kérdés a késztermékek elosztása, hiszen itt a fuvarozási módok megválasztása a legfőbb feladat, am költség, idő, és környezetvédelmi szempontok alapján kell, hogy történjen. Az elosztási logisztika elengedhetetlen feltétele, hogy a szállítás környezetszennyező hatását minimalizálni lehessen (*Özaşkın & Görener, 2023*).

## 2. Anyag és módszer

A megfelelő szerződéstípus kiválasztása alapvető fontosságú az együttműködéshez. Egy szerződéstípus alkalmazása kiterjedhet a teljes láncra, azonban jellemzőbb, hogy csak páronként vizsgálják a vállalatok együttműködését. Jelen tanulmány is az elemzésbe bevont szervezetek közvetlen partnerével ápolts kapcsolati viszonyt elemzi, illetve próbálja a megfelelő szerződéssel ezt a két tagból álló kapcsolatot koordinálni.

Az ellátási láncok koordinációjára a szerződések alkalmazását javasoljuk, melynek körét leszűkítettük három potenciális jól működő szerződésre. A szerződések mindig az adott kapcsolatnak és a vállalati

attitűdöknek, jellemzőknek megfelelően kiválasztva fognak jól működni, és a koordinációra csak így fognak tudni pozitív hatást kifejteni. Azonban a helyzet specifikusságára való tekintettel meg kell ismerni azokat a speciális döntési tényezőket, melyek egy magasabb szintű környezeti tudatossággal rendelkező szervezetnél felmerülhetnek.

Mivel a környezettudatos működés valamilyen területen költségnövekedést okozhat, ezért a preferencia sorrend is változhat. Feltevésünk alapján egy nagyobb környezeti felelősséggel rendelkező szervezet hajlandó magasabb árat fizetni azért, hogy a környezetterhelés csökkentésére vonatkozó eszközöket alkalmazhassa. Így a tagok közötti elszámolási árak akár háttérbe is szorulhatnak például a termék minőségével szemben, mely minőség jelen esetben érthető a termék minél alacsonyabb környezetterhelő képességére (Sarkins, 2003; Gautam et al., 2019).

Ennek megállapítására állítottuk fel a Borsod-Abaúj-Zemplén vármegyében tevékenykedő, magukat zöld szervezetnek tituláló szervezetek képviselőiből álló szakértői csoportot. A szakértői csoportban hat fő képviselte a gyártóterületen működő szervezetét, melyek közepes –és nagyvállalatok, akik rendelkeznek ISO 14001 tanúsítvánnyal, vagy folyamatban van a bevezetés, ezáltal feltételezhető, hogy a környezeti tényezők figyelembevétele magasabb szinten történik. Emellett figyelmet fordítottunk a szakértői csoport összeállítása során olyan tényezőkre, mint a közvetlen partnerekkel történő szoros kapcsolat, magas kooperációs viszony, és az átlagnál nagyobb szintű, a környezetterhelés csökkentésére irányuló intézkedések, folyamatok megléte, bevezetése. Ezen vállalatok funkcionális vagy divízionális szerveződési elven működnek, és Borsod-Abaúj-Zemplén vármegye meghatározó szereplői. A résztvevők nem járultak hozzá nevük és szervezetük feltüntetéséhez, így a továbbiakban csak szakértői csoport címszó alatt fogunk hivatkozni rájuk.

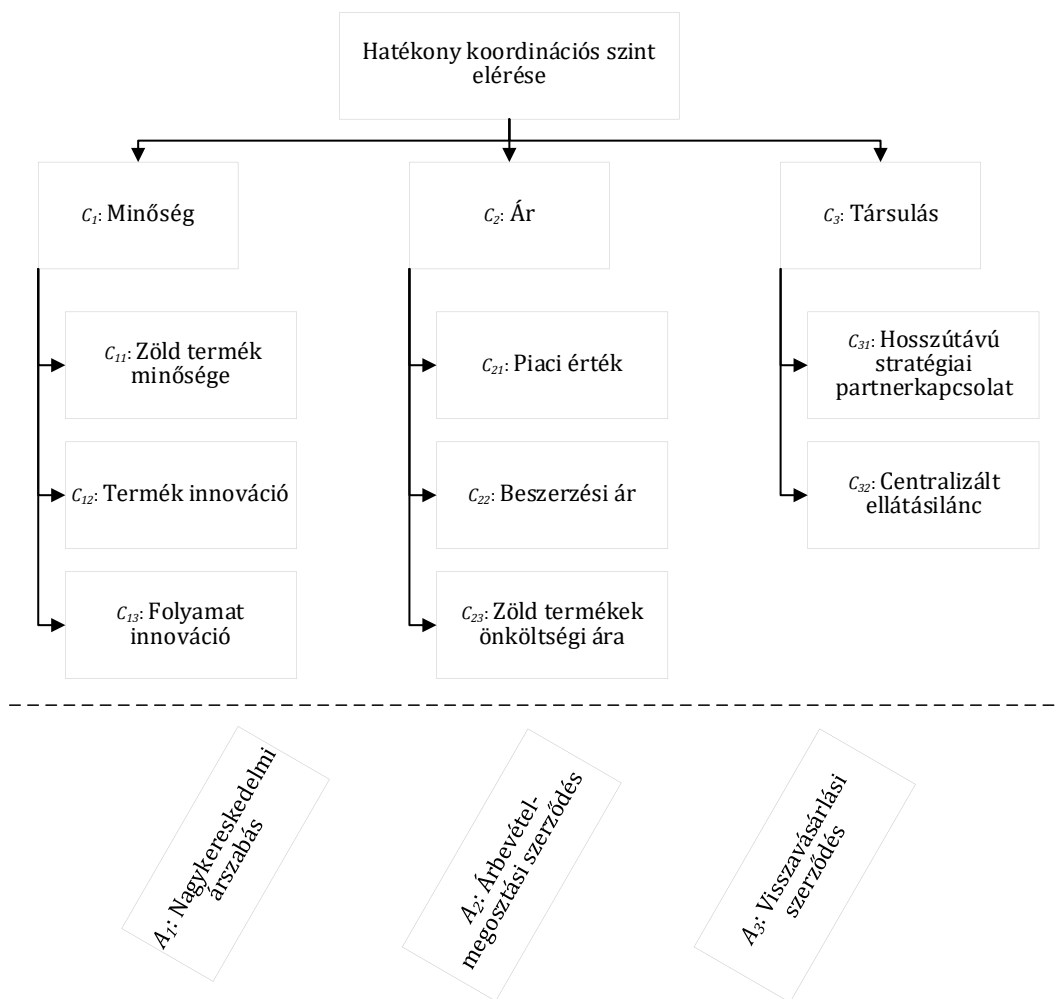
Egy szerződés-választási helyzet önmagában is egy komplex döntési szituációt jelent. Egy környezettudatos, zöld ellátási lánc tagjainál ez még bonyolultabb, hiszen itt plusz tényezőként megjelennek a környezetterheléshez kapcsolódó paraméterek és azok fontossága. Így mindenképpen egy bonyolult szituációval állunk szemben, ha egy zöld szervezetek által alkotott partnerkapcsolatot szeretnénk a szerződéstípusok segítségével koordinálni.

Ebben a szituációban olyan döntési pontok vannak jelen, melyek eltérő döntéstámogatási technikák alkalmazását igénylik. A probléma szerkezete és a rendelkezésre álló adatok köre okán nem célszerű egy jó gyakorlatra támaszkodni a különböző koordinációs döntésekben. A többszemponútú döntési módszerek alkalmazása az üzleti életben is jelentős, noha a hétköznapi értelemben vett döntések esetén is számos szempont szerint hozzuk meg döntéseinket. Ugyanakkor a bonyolult eljárások kevésbé elterjedtek. A lehetséges változatok száma, objektív és szubjektív kritériumok megléte, a lehetséges ellentmondások stb. megnehezítik a döntések meghozatalát, melynek segítése érdekében számos döntéstámogató módszert dolgoztak ki. A többszemponútú döntési módszerek két fő irányvonala a többtényezős hasznosságelmélet és az outranking relációk. A többtényezős hasznosságelmélet alkalmazása során a kritériumok függvénnyé aggregálása és az aggregálás matematikai feltételeinek vizsgálata történik meg maximalizálási eljárással. A kritériumok közötti kompenzációt a módszer lehetővé teszi, tehát egy kritérium általi haszon kompenzálja egy másik kritérium veszteségét (Pratt et al., 1976). Outranking reláció esetén egy alternatíva akkor kerül előre a preferenciasorrendben, ha legalább olyan jó, mint a következő alternatíva, és nincs lényeges érv ezen állítás megcáfolására. (Bouyssou, 1996). A döntéshozók preferenciája alapján többszemponútú döntési módszer választható a megfelelő szerződéstípus meghatározásához.

Egy megfelelően megválasztott módszerrel a koordináció folyamata támogatható és hatása mérhető. A döntéshez minőségi és mennyiségi adatokra, információkra egyaránt szükség van, ezért egy konstans fontossági sorrend felállítása lehetetlen, elsősorban statikus helyzetértékelés történik, így olyan eljárásra van szükség, mely nem számszerű korrelációt is magába foglaló prioritások kezelésére szolgál.

Jelen vizsgálatok során AHP módszert (Analytic Hierarchy Process) alkalmaztunk a szerződéstípusokkal kapcsolatos elemzések elvégzésére. A cél a szerződéstípusok fontosságának meghatározása a döntéshozók szemszögéből hierarchikus struktúra segítségével. Az áttekinthetőséget a tényezők hierarchikus struktúrába történő rendezése biztosítja. Az AHP keretrendszerét Saaty (1987) ismertette. A módszer jól és rosszul strukturált problémák esetén egyaránt alkalmazható (Forman, 1993). A hierarchia csúcsán a hatékony koordinációs szint elérése, mint cél helyezkedik el, az ezt befolyásoló tényezők ( $C_1-C_3$ ) és a kapcsolódó altényezők ( $C_{11}-C_{32}$ ) a szakirodalmi áttekintés alapján

kerültek meghatározásra. Ezen tényezők várhatóan erőteljes hatást gyakorolnak a potenciális szerződéstípus, mint alternatíva kiválasztására. A hatékony koordinációs szint elérését, mint cél, három fő tényező szempontjából értékeltük: minőség, ár és társulás. A minőség és ár tényezők további 3-3 alszempont szerint vizsgálhatók: zöld termék minősége, termék innováció és folyamat innováció a minőség esetében, valamint piaci érték, beszerzési ár és zöld termékek önköltségi ára az ár tekintetében. Emellett a társuláshoz két alszempont köthető: a hosszútávú stratégiai partnerkapcsolat és a centralizált ellátásilánc. Az alternatívák – lehetséges szerződéstípusok széles köre okán az elemzésbe bevont változatok körét leszűkítettük a szakirodalom alapján, így a nagykereskedelmi árszabás, árbevétel-megosztási szerződés és visszavásárlási szerződés lehetőségeit vizsgáltuk a megadott tényezők alapján. A döntési struktúra szerkezetét szemlélteti az 1. ábra.



1. ábra: Döntési hierarchia  
Figure 1. Decision hierarchy

Forrás: saját szerkesztés

Az összehasonlítás elvégzésére a Saaty által fejlesztett skála 1-9-ig terjedő értékeit használtuk, mely esetben a megkérdezetteknek a párban elhelyezett tényezők közül meg kellett jelölniük az előnyben részesített tényezőt, majd meg kellett határozniuk a fontosság mértékét, ahol az 1 jelentette az egyformán fontos tényezőt, míg a 9 a rendkívüli mértékben fontosabb tényezőt (Saaty, 1977). A páros összehasonlítások eredményét reprezentáló értékeket mátrixba rendezve megmutatja az egyes tényezők egymáshoz mért preferenciáját az 1. képlet alapján:

$$a_{ij} = \frac{w_i}{w_j} \quad (1)$$

ahol az  $a_{ij}$  a mátrix  $i$ . sorának  $j$ . eleme, mely megegyezik az két tényező páros összehasonlítás során kapott érték hányadosával, vagyis azt mutatja meg, hogy az  $i$ . tényező mennyivel fontosabb a  $j$ . tényezőnél. Ezáltal a mátrixot közvetlenül a páros összehasonlítások eredménye adja a 2. képlet szerinti formában:

$$\mathbf{A} = \begin{bmatrix} 1 & \dots & a_{ij} \\ \vdots & 1 & \vdots \\ \frac{1}{a_{ij}} & \dots & 1 \end{bmatrix} \quad (2)$$

A mátrix elemei a tényezők egymáshoz viszonyított fontosságát mutatják, azonban szükséges ismerni az egyes tényezők súlyértékeit, mely az elemzés következő lépése.

A konzisztencia mérésére a konzisztenciahányados (CR) megállapítása szükséges (3. képlet), melynek értéke minél inkább közelít nullához, annál nagyobb lesz a konzisztencia.

$$CR = \frac{CI}{RI} \quad (3)$$

ahol a konzisztenciahányados megegyezik a konzisztenciaindex (CI) és a konzisztenciaindex empirikusan adott átlagos értékének (RI) hányadosával. Értéke akkor számít megfelelőnek, ha nem nagyobb, mint 0,1. Lényeges azonban megjegyezni, hogy az inkonzisztencia kiküszöbölése nem feltétlen kell, hogy a döntés célja legyen, mert nem elégséges feltétele a jó döntés meghozatalának. Továbbá a 0,1 érték is tapasztalati határ, a döntési szituációtól függően nagysága változtatható.

### 3. Eredmények

A szakértői csoport által elkészített páros összehasonlítás során a kritériumok összemérése a Saaty által meghatározott skálával történt. A páros összehasonlítások alapján elkészítettük a 2. képlet szerinti mátrixokat, majd meghatároztuk az alternatívák ( $A_1$ - $A_3$ ) súlyvektorait ( $\mathbf{w}$ ). A súlyvektorok elemeinek számítása a 4. képlet alapján történt.

$$\mathbf{w} = \frac{\sum_{i=1}^n a_{ni}}{\sum_{i,j=1}^n a_{nij}}, \quad (4)$$

ahol a  $\mathbf{w}$  súlyvektor elemei a normalizált mátrix sorösszegei és a teljes mátrixban lévő elemek összegeinek hányadosaként állapítható meg. A tényezők és altényezők súlyvektorait szemlélteti az 5. formula.

$$\mathbf{w}_C = \begin{bmatrix} 0,50 \\ 0,10 \\ 0,40 \end{bmatrix} \quad \mathbf{w}_{SC_1} = \begin{bmatrix} 0,60 \\ 0,20 \\ 0,20 \end{bmatrix} \quad \mathbf{w}_{SC_2} = \begin{bmatrix} 0,35 \\ 0,25 \\ 0,40 \end{bmatrix} \quad \mathbf{w}_{SC_3} = \begin{bmatrix} 0,50 \\ 0,50 \end{bmatrix} \quad (5)$$

A vizsgálat eredményei rávilágítottak arra, hogy a minőség és társulás (0,5 és 0,4) fontosabb az érintettek szemszögéből, mint az ár (0,1). A minőség tekintetében a zöld termék minősége kiemelkedő jelentőségű (0,6), míg az innovációhoz kapcsolódó tényezőket azonos szinten értékelték (0,2-0,2). Az ár tekintetében kisebb a szórás, az önköltségi ár került megjelölésre, mint legfontosabb tényező (0,4), a piaci érték (0,35) és a beszerzési ár (0,25) csak kevéssé marad el tőle. A társulás tekintetében a stratégiai partnerség és a centralizált ellátásilánc azonos súlyt képviselt (0,5-0,5).

A súlyvektorok és az altényezők (a döntési struktúra végpontjai) aggregált értékei alapján meghatározásra kerültek az aggregált súlyösszegek ( $S(A_i)$ ), melyeket az 1. táblázat szemléltet.

1. táblázat. Alternatívák értékelése  
Table 1. Assessment of alternatives

$A_i$	$C_{11}$	$C_{12}$	$C_{13}$	$C_{21}$	$C_{22}$	$C_{23}$	$C_{31}$	$C_{32}$	$S(A_i)$
	0,300	0,100	0,100	0,035	0,025	0,040	0,200	0,200	
$A_1$	0,150	0,400	0,275	0,550	0,630	0,730	0,310	0,850	0,40860
$A_2$	0,300	0,300	0,200	0,350	0,280	0,160	0,080	0,050	0,19175
$A_3$	0,550	0,300	0,525	0,100	0,090	0,110	0,610	0,100	0,39965

Forrás: saját számítás

Az elvégzett számítások alapján a preferenciasorrend  $A_1 > A_3 > A_2$ , vagyis az első alternatíva – nagykereskedelmi árszabás – a leginkább hasznosítható a szakértői csoport információi alapján.

#### 4. Értékelés, javaslatok és korlátok

Az egyes alternatívák tekintetében nagy szórás mutatkozik. A zöld termék minősége elsődlegesen a visszavásárlási szerződés esetén lett kiemelkedő (0,55), emellett ezen szerződéstípus esetén a hosszútávú stratégiai kapcsolatok jelentősége kapott nagy hangsúlyt (0,61), a többi tényező esetében viszont elhanyagolható értékeket kapott. Az árbevétel-megosztási szerződés a legtöbb esetben közepesen teljesített, egyik tényező esetén sem emelkedik ki az értéke, a társulás szempontjából pedig kifejezetten alulteljesít (0,08 és 0,05). A nagykereskedelmi árszabás a termék innováció (0,4), piaci érték (0,55), beszerzési ár (0,63), önköltségi ár (0,73) és a centralizált működés (0,85) esetén is kiemelkedő értéket kapott, egyedül a zöld termék minősége szempontjából teljesít alul (0,15). A kapott eredmények alátámasztják a szakirodalomban lévő szerződéstípus jellemzők alkalmazási lehetőségeit, azonban más döntéshozók, eltérő szervezetek stb. esetén az értékelési kritériumok súlya változhat. Így jelen eredménye csak egy kiindulási alapnak tekinthető, ami egy jövőbeli nagyobb mértékű és elemszámú kutatásnak adja meg az alapját. Eltérő módszerek és döntéstámogató technikák alkalmazása szükséges a lehetőségek feltárásához és a megfelelő opció kiválasztásához. Az erőforrások és jövőbeni lehetőségek feltárása elengedhetetlen az értékeléshez. Jelen folyamat lépéseinek támogatásához rugalmas döntéstámogató rendszer szükséges, mely maximálisan figyelembe veszi az érintettek preferenciáit és zöld szervezeti létezés köthető elvárásokat is.

A páros összehasonlítások rangsorképző módszerének alkalmazása megfelelően segítette a döntéshozók és érintettek prioritásait figyelembe vevő rangsor felállítását. Azonban mint minden módszernek, ennek is vannak korlátai és előfeltételei, melyek ismerete szükséges a megfelelő minőségben történő alkalmazáshoz.

- Rangsorfordulás lehetséges.
- Függetlenségi feltételek vizsgálatának szükségessége.
- Az információhiány, döntéshozó esetleges tapasztalatlansága nagymértékben befolyásolhatja a végső rangsort.
- Inkonzisztencia figyelembevétele.
- A modell nem került tesztelésre összetett döntési probléma során.
- Csak kéttagú láncszakaszt vizsgált a modell a szerződések koordinációs erejének elemzésekor.

Emellett az eredmények jelen helyzetben csak a felállított szakértői csoport véleményeire alapozva értelmezhetők. Jövőbeli kutatási céljaink között szerepel tanulmányunk kibővítése. A szakértői csoportos kutatást ki szeretnénk bővíteni kérdőíves kutatással is, melynek segítségével több kompetens döntéshozót is meg tudunk szólítani, így nagyobb mintával tudunk dolgozni, ami relevánsabb és általánosabb eredményt fog adni a jelenleginél.



## Összefoglalás

Szakirodalmi eredmények és a szakirodalomban található empirikus kutatások alapján megállapítható, hogy a szerződések képesek javítani az ellátási lánc tagjai közötti koordinációt. Ez azonban csak akkor igaz, hogy a partnerkapcsolathoz legjobban illeszkedő, a szervezetek egyéni jellemzőit és attitűdjét támogató szerződést alkalmazzák a vállalatok.

Kutatásunk alapját az a feltevés adta, miszerint egy zöld ellátási lánc esetén a legfontosabb szempont a termék minősége. Ennek érdekében a zöld szervezet hajlandó magasabb összeget invesztálni környezettudatos folyamatokban, melyeket aztán integrál a saját szervezeti működésébe is. Ezek a beruházások költségesek, így magas kockázati tényezőt jelentenek. Emellett a zöld termékek iránti kereslet is bizonytalan lehet, mely alapján érdemes magasabb készletmennyiséget felhalmozni. Ez szintén költségnövelő tényező. Ezen problémák elkerülése érdekében tanulmányunk a szerződések alkalmazását javasolta, mint a szakirodalom által preferált, koordinációt segítő eszköz.

Ha a nagykereskedelmi árszabás szerinti szerződést alkalmazzák a lánc tagjai egy közepes szintű együttműködési kapcsolatban, ahol magasabb az információ-megosztási hajlandóság, akkor az értékesítő szerepben lévő tag által meghatározott elszámolási árak mindkét fél részére optimális és elfogadható lehetnek. Az árbevétel-megosztási szerződés támogatja a vertikális integrációt, tehát a magasabb szintű együttműködést, így feltételez egy igen magas szintű információ-megosztási hajlandóságot a partnerek részéről. Ösztönözi az értékesítést, főként igaz ez a lánc végén lévő kiskereskedőre, akinek az árbevételét egy előre egyeztetett arányban megosztják az ellátási lánc tagjai. A visszavásárlási szerződés értelmében a vevői szerepben lévő tag el nem adott készleteit az értékesítő szerepben lévő partner egy előre meghatározott visszavásárlási áron visszavásárolja.

A felállított szakértői csoport, a szerződések szakirodalmi áttekintése és az AHP módszer segítségével a tanulmányunk eredménye szerint egy zöld ellátási láncon, ahol viszonylag magas a készletek eladhatóságának kockázata a visszavásárlási szerződés optimális megoldás lehet. Az kalkulációk alapján valóban jó megoldás, azonban a nagykereskedelmi árszabás jobban koordinálhatja a láncot. A zöld ellátási lánc tagjai alapvetően egy magasabb együttműködési szinten történő működést feltételeznek. Így amennyiben az akadálytalan információáramlás adott, a zöld termékek iránti kereslet ismert a lánc tagjai számára, ami megkönnyíti az árak és a rendelési mennyiségek meghatározását. Mivel ez egy tradicionális szerződés, alacsonyabb kockázatvállalási hajlandóságot igényel, mint egy visszavásárlási szerződés, ezért lett ez a preferencia sorrend elején. Az árbevétel-megosztási szerződés egy zöld ellátási láncon nem feltétlenül alkalmazható maradéktalan sikerrel, hiszen egy ilyen zöld ellátási láncon mindig benne van a termék kereslete iránti bizonytalanság, ami pedig az árbevétel alakulását is befolyásolhatja. Ennél a típusnál pedig az árbevétel kulcskérdés, hiszen ennek szétosztása segítségével tartják alacsonyan az egymás között elszámolási árakat.

Látható tehát, hogy valóban a partnerkapcsolat jellege, az üzleti helyzet, a vállalati jellemzők és döntéshozói attitűdök alapján érdemes szerződést választani, hiszen csak az ezekhez a kritériumokhoz legjobban illeszkedő szerződés fogja koordinálni – jelen esetben a zöld ellátási láncot.

## Köszönetnyilvánítás

A kutatás a Tématerületi Kiválósági Program 2021 – Nemzeti kutatások alprogram keretében, a TKP2021-NKTA-22 azonosítási számú Creative Region III. projekt részeként, az NKFIH támogatásával valósult meg.

## Irodalomjegyzék

- Abbasi, S., Choukolaei, H. A. (2023): *A systematic review of green supply chain network design literature focusing on carbon policy*. Decision Analytics Journal, 6., p. 100189. <https://doi.org/10.1016/j.dajour.2023.100189>
- Arshinder, A., K., Deshmukh, S., G. (2008): *Supply chain coordination: Perspectives, empirical studies and research directions*. International Journal of Production Economics, 115(2), pp. 316-335. <https://doi.org/10.1016/j.ijpe.2008.05.011>

- Beamon, B. M. (1999): *Designing the Green Supply Chain*. Logistics Information Management, 12(4), pp. 332-342. <https://doi.org/10.1108/09576059910284159>
- Bouyssou, D. (1996): *Outranking Relations: Do They Have Special Properties?* Journal of Multi-Criteria Decision Analysis, 5(2), pp. 99-111. [https://doi.org/10.1002/\(sici\)1099-1360\(199606\)5:2<99::aid-mcda97>3.0.co;2-8](https://doi.org/10.1002/(sici)1099-1360(199606)5:2<99::aid-mcda97>3.0.co;2-8)
- Cai, Y.-J., Coi, T.-S., Zhang, J. (2020): *Platform Supported Supply Chain Operations in the Blockchain Era: Supply Contracting and Moral Hazards*. Decisions Sciences, 52(4), pp. 866-892. <https://doi.org/10.1111/dec.12475>
- Carter, C. R., Ellram, L. M. (1998): *Reverse logistics: A review of the literature and framework for future investigation*. Journal of Business Logistics, 19(1), pp. 85-102.
- Chakraborty, T., Shauhan, S.S., Vidyarthi, N. (2015): *Coordination and competition in a common retailer channel: Wholesale price versus revenue-sharing mechanisms*. International Journal of Production Economics, 166, pp. 103-118. <https://doi.org/10.1016/j.ijpe.2015.04.010>
- Chen, F., Drezner, Z., Ryan, J. K., Simchi-Levi, D. (2000): *Quantifying the bullwhip effect in a simple supply chain: The impact of forecasting, lead times, and information*. Management Science, 46(3), pp. 436-443. <https://doi.org/10.1287/mnsc.46.3.436.12069>
- Coltman, T., Bru, K., Perm-Ajchariyawong, N., Devinney, T. M., Benito, G.G.R. (2009): *Supply Chain Contract Evolution*. European Management Journal, 27(6), pp. 388-401. <https://doi.org/10.1016/j.emj.2008.11.005>
- Costantino, F., Di Gravio, G., Shaban, A., Tronci, M. (2013): *Exploring the Bullwhip Effect and Inventory Stability in a Seasonal Supply Chain*. International Journal of Engineering Business Management 5(3), p.23. <https://doi.org/10.5772/56833>
- Forman, E. H. (1993): *Facts and fictions about the Analytic Hierarchy Process*. Mathematical and Computer Modelling, 17(4/5), pp. 19-26. [https://doi.org/10.1016/0895-7177\(93\)90172-u](https://doi.org/10.1016/0895-7177(93)90172-u)
- Demeter, K., Szász, L. (2012): *Az ellátási láncban elfoglalt pozíció és a szolgáltatószektor – Üzleti modellek Európában*. Vezetéstudomány, 46(10), pp. 2-18. <https://doi.org/10.14267/veztud.2012.10.01>
- De Brito, M. P., Dekker, R. (2004): *A Framework for Reverse Logistics*. Reverse Logistics, pp. 3-27. [https://doi.org/10.1007/978-3-540-24803-3\\_1](https://doi.org/10.1007/978-3-540-24803-3_1)
- De Giovanni, P. (2021): *Smart supply chains with vendor managed inventory, coordination, and environmental performance*. European Journal of Operational Research, 292(2), pp. 515-531. <https://doi.org/10.1016/j.ejor.2020.10.049>
- Faludi, T. (2023): *Az ellátási lánc-koordináció eredményességének fokozása a stratégiai döntések szintjén*. Doktori értekezés, Miskolci Egyetem, Gazdaságtudományi Kar, Hantos Elemér Gazdálkodás- és Regionális Tudományi Doktori Iskola. <https://doi.org/10.14750/ME.2023.053>
- Gautam, P., Kishore, A., Khanna, A., Jaggi, C. K. (2019): *Strategic defect management for a sustainable green supply chain*. Journal of Cleaner Production, 233, pp. 226-241. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2019.06.005>
- Gelei, A., Nagy, J. (2017): *Ellátási hálózatok alapvető struktúrái*. In: Varga (szerk.): Logisztikai Évkönyv 2017, Budapest: Magyar Logisztikai Egyesület, pp. 93-104. ISSN: 1218-3849.
- Haq, M., Moazzam, M., Khan A. S., Ahmed, W. (2023): *The impact of reverse logistics process coordination on third party relationship quality: A moderated mediation model for multichannel retailers in the fashion industry*. Journal of Retailing and Consumer Services, 73, p. 103362. <https://doi.org/10.1016/j.jretconser.2023.103362>
- Huang, F. Y., He, J., Lei, Q. (2020): *Coordination in a retailer-dominated supply chain with a risk-averse manufacturer under marketing dependency*. International Transactions in Operational Research, 27(6), pp. 3056-3078. <https://doi.org/10.1111/itor.12520>
- Kaiser, K. G., Wölfling, S., Fuhrer, U. (1999): *Environmental Attitude and Ecological Behaviour*. Journal of Environmental Psychology, 19(1), pp. 1-19. <https://doi.org/10.1016/j.jevp.1998.0107>

- Khan, M. D. & Schaefer, D. & Milisavljevic-Syed, J. (2022): *Supply Chain Management 4.0: Looking Backward, Looking Forward*, Procedia CIRP, 107, pp. 9-14. <https://doi.org/10.1016/j.procir.2022.04.002>
- Langley, C. J., Jr., Allen, G. R., Dale, T. A. (2016): *Third Party Logistics*, Latin Amerika Logistics Center
- Li, Z.-P., Wang, J.-J., Perera, S., Shi, J. (2022): *Coordination of a supply chain with Nash bargaining fairness concerns*. Transportation Research Part E: Logistics and Transportation Review, 159, p. 102627. <https://doi.org/10.1016/j.tre.2022.102627>
- Liu, X., Zhang, K., Chen, B., Thou, J., Miao, L. (2018): *Analysis of logistics service supply chain for One Belt and On Road initiative of China*. Transportation Research Part E: Logistics and Transportation Review, 117, pp. 23-29. <https://doi.org/10.1016/j.tre.2018.01.019>
- Milfont, T. L., Duckitt, J. (2010): *The environmental attitudes inventory: A valid and reliable measure to assess the structure of environmental attitudes*. Journal of Environmental Psychology, 30(1), pp. 80-94. <https://doi.org/10.1016/j.jenvp.2009.09.001>
- Özaşkın, A., Görener, A. (2023): *An integrated multi-criteria decision-making approach for overcoming barriers to green supply chain management and prioritizing alternative solutions*. Supply Chain Analytics, 3. <https://doi.org/10.1016/j.sca.2023.100027>
- Pfeiffer, T., (2016): *A comparison of simple two-part supply chain contracts*. International Journal of Production Economics, 180., pp. 114-124. <https://doi.org/10.1016/j.ijpe.2016.06.023>
- Pratt, J. W., Raiffa, H. Schlaifer, R. (1976): *Foundations of Decision Under Uncertainty: An Elementary Exposition*. Readings in Material Economics, pp. 15-30. <https://doi.org/10.1016/b978-0-08-019605-3.50009-2>
- Rhee, B. van der, Schmidt, G., Veen, J. A. A. van der, Venugopal, V. (2014): *Revenue-sharing contracts across an extended supply chain*. Business Horizons 57(4), pp. 473-482. <https://doi.org/10.1016/j.bushor.2014.03.008>
- Sarkins, J. (2003): *A strategic decision framework for green supply chain management*. Journal of Cleaner Production, 11(4), pp. 397-409. [https://doi.org/10.1016/s0959-6526\(02\)00062-8](https://doi.org/10.1016/s0959-6526(02)00062-8)
- Saaty, T. L. (1977): *A scaling method for priorities in hierarchical structures*. Journal of Mathematical Psychology, 15(3), pp. 234-281. [https://doi.org/10.1016/0022-2496\(77\)90033-5](https://doi.org/10.1016/0022-2496(77)90033-5)
- Saaty, R. W. (1987): *The analytic hierarchy process—what it is and how it is used*. Mathematical Modelling, 9(3-5), pp. 161-176. [https://doi.org/10.1016/0270-0255\(87\)90473-8](https://doi.org/10.1016/0270-0255(87)90473-8)
- Sluis, S., De Giovanni, P. (2016): *The selection of contracts in supply chains: An empirical analysis*. Journal of Operations Management, 41(1), pp. 1-11. <https://doi.org/10.1016/j.jom.2015.10.002>
- Stamatiou, D. R., Kirytopoulos, K. A., Ponis, S. T., Gayialis, S., Tsiopoulos, I. (2019): *A process reference model for claims management in construction supply chains: the contractors' perspective*. International Journal of Construction Management, 19(5), pp. 382-400. <https://doi.org/10.1080/15623599.2018.1452100>
- Um, K. H., Kim, S. M. (2019): *The effects of supply chain collaboration on performance and transaction cost advantage: the moderation and nonlinear effects of governance mechanisms*. International Journal of Production Economics, 217, pp. 97-111. <https://doi.org/10.1016/j.ijpe.2018.03.025>
- Wang, X., Disney, S. M. (2016): *The bullwhip effect: Progress, trends and directions*. European Journal of Operational Research, 250(3), pp. 691-701. <https://doi.org/10.1016/j.ejor.2015.07.022>
- Wen, X., Choi, T.-M., Chong, S.-H. (2019): *Fashion retail supply chain management: A review of operational models*. International Journal of Production Economics 207, pp. 34-55. <https://doi.org/10.1016/j.ijpe.2018.10.012>

- Wen, W., Qiao, F., He, Y. (2023): *Strategic deviation and corporate green innovation*. Finance Research Letters, 54. <https://doi.org/10.1016/j.frl.2023.103806>
- Wu, D. (2013): *Coordination of competing supply chains with news-vendor and buyback contract*. International Journal of Production Economics 144(1), pp. 1-13. <https://doi.org/10.1016/j.ijpe.2011.11.032>
- Xie., C., Jin, X. (2023): *The role of digitalization, sustainable environment, natural resources and political globalization towards economic well-being in China, Japan and South Korea*. Resources Policy, 89. <https://doi.org/10.1016/j.resourpol.2023.103682>
- Xue, J., Zhang, W., Rasool, Z., Zhou, J. (2022): *A review of supply chain coordination management based on bibliometric data*. Alexandria Engineering Journal, 61(12), pp. 10837-10850. <https://doi.org/10.1016/j.aej.2022.04.013>
- Yao, F., Parilina, E., Zaccour, G., Gao, H. (2022): *Accounting for consumers' environmental concern in supply chain contracts*. European Journal of Operational Research, 301(3), pp. 987-1006. <https://doi.org/10.1016/j.ejor.2021.11.039>
- Zhou, Y., Zhang, Y., Wahab, M. I. M., Goh, M. (2023): *Channel leadership and performance for a closed-loop supply chain considering competition*. Transportation Research Part E: Logistics and Transportation Review, 175, p. 103151. <https://doi.org/10.1016/j.tre.2023.103151>