

# ESETTANULMÁNY A VESZÉLYES ÁRUKKAL KAPCSOLATOS LOGISZTIKAI FOLYAMATOK KISZERVEZÉSÉRE IRÁNYULÓ KRITÉRIUMRENDSZER KIALAKÍTÁSÁRA

## CASE STUDY ON THE DEVELOPMENT OF CRITERION SYSTEM FOR OUTSOURCING LOGISTICS PROCESSES RELATED TO DANGEROUS GOODS

dr. Faludi Tamás\*<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Vezetéstudományi Intézet, Gazdaságtudományi Kar, Miskolci Egyetem, Magyarország, <https://orcid.org/>  
Informatika Tanszék, GAMF Műszaki és Informatikai Kar, Neumann János Egyetem, Magyarország,  
<https://www.orcid.org/0000-0001-6102-8152>  
<https://doi.org/10.47833/2026.1.ECO.004>

---

### Kulcsszavak:

logisztika  
veszélyes áru  
döntéstámogatás  
kiszervezés

### Keywords:

logistics  
dangerous goods  
decision-supporting  
outsourcing

### Cikktörténet:

Beérkezett 2025. október 10.  
Átdolgozva 2026. március 11.  
Elfogadva 2026. március 20.

---

### Összefoglalás

Jelen tanulmány célja megvizsgálni, hogy milyen kritériumrendszert lehet felállítani egy olyan döntési helyzetben, amikor a veszélyes árukkal kapcsolatos logisztikai folyamatokat egy vállalat kiszervezni. Ezzel kapcsolatban cél továbbá definiálni, milyen potenciális döntéshozatali folyamat realizálható ebben a szituációban. Strukturált szakirodalmi feldolgozás segítségével azonosíthatóvá válnak a veszélyes árukkal kapcsolatos tevékenységek kockázati tényezői, ami alapján kialakítható egy kritériumrendszer. Ez a rendszer a szolgáltatóválasztási szempontrendszer alapja, aminek a segítségével egy döntési folyamat is vizualizálásra kerül.

### Abstract

The aim of this study is to examine the criteria that can be established in a decision-making situation where a company outsources logistics processes related to dangerous goods. Additionally, the study seeks to define the potential decision-making process in this context. Through a structured literature review, the risk factors associated with activities involving dangerous goods are identified, forming the basis for a criterion system. This system serves as the foundation for a service provider selection framework, through which the decision-making process can be visualized.

---

## 1. Bevezetés

A veszélyes árukkal történő logisztikai folyamatok kiemelt kockázati tényezők és komoly szakértelmet igényelnek. Számos kockázati forrást kell felmérni, elemezni és értékelni ahhoz, hogy a logisztikai folyamat balesetmentesen történjen. A vállalatok számára, amikor bekerül egy veszélyesnek definiált áru az anyagáramlásba, speciális intézkedéseket kell eszközölniük. Sok esetben nincs meg a megfelelő eszköz, vagy éppen kockázatvállalási hajlandóság a veszélyes áruk

---

\* Kapcsolattartó szerző.  
Email cím: [tamas.faludi@uni-miskolc.hu](mailto:tamas.faludi@uni-miskolc.hu)

kezelését illetően, ezért a vállalatok számára opció ezen veszélyes árukkal történő folyamatok kiszervezése.

A tanulmány célja megvizsgálni, hogy a vállalatok számára egy döntéstámogató modell alkotása révén segítséget nyújtson, hogy milyen kockázatok merülnek fel az egyes veszélyes árukkal történő logisztikai folyamatok kapcsán és ezen kockázatoktól függően, milyen esetben érdemes az adott logisztikai folyamatot kiszervezni. A cikk kitér arra is, hogy milyen tényezők szükségesek a logisztikai szolgáltató partner kiválasztásánál.

## **2. Szakirodalmi áttekintés**

A szakirodalmi összefoglaló középpontjában a veszélyes árukkal történő logisztikai folyamatok bemutatása áll. Emellett kitér a különböző szabályozási rendszerekre, valamint a szakirodalom által definiált kockázati tényezők is bemutatásra kerülnek.

### **2.1. A veszélyes áruk fogalmi rendszere**

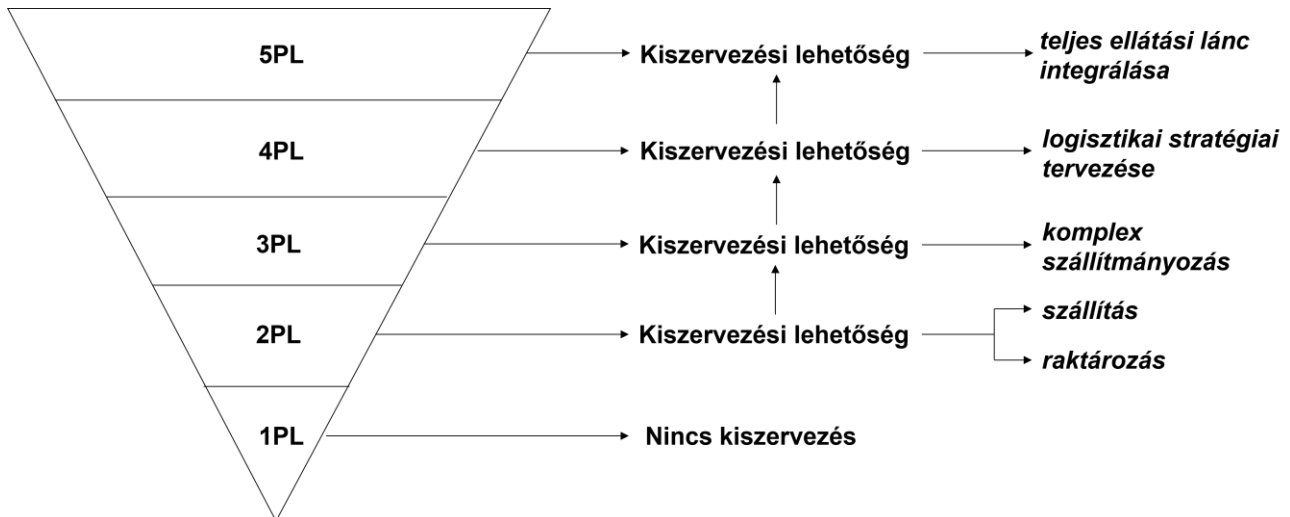
Veszélyes árunak azokat az áruféleségeket tekintjük, melyeket különösen nagy figyelemmel, szakértelemmel kell kezelni a logisztikai folyamatok során, ugyanis azok helytelen kezelése esetén az egészségre, vagyontárgyakra, biztonságra vagy a környezetre veszélyt jelentő helyzetek alakulnak ki [17] [22] [26]. Bármilyen veszélyes áru ellátási láncba kerülése esetén a teljes láncot végig kísérő dokumentummal kell biztosítani az áru biztonságos és szakszerű kezelését. Ez a dokumentum a Biztonsági Adatlap (SDS, vagyis Safety Data Sheet). A biztonsági adatlap tartalmaz minden olyan információt, mely a szállításra, tárolásra, kezelésre vonatkozik. Emellett rögzíti az árura vonatkozó veszélyeket, veszélyforrásokat, a veszélyek kezelésének módját, illetve a veszély csökkentése érdekében szükséges teendőket, valamint a veszély bekövetkezése esetén szükséges eljárás protokollt [31]. A dokumentum lehet papír alapú, de a mai fejlett technikának köszönhetően már digitális SDS is létezik.

Az alap logisztikai folyamatok szakirodalmi források alapján az RST folyamatok – vagyis a rakodás, szállítás és tárolás, melyek elvégzéséhez egyéb logisztikai tevékenységek járulnak úgy, mint például csomagolás, raktározás, betárolás, kitárolás, anyagmozgatás, kommissiózás, expediálás [16] [35]. Amennyiben egy veszélyes áru kerül az anyagáramba, ezen logisztikai folyamatokra vonatkozó szabályok megváltoznak, kizárólag a veszélyes áru SDS dokumentumában közölt adatok, veszélyeztető hatások és kezelési szabályok figyelembevételével lehet az árut rakodni, szállítani, tárolni, illetve csomagolni, raktározni, betárolni, kitárolni, mozgatni, kommissiózni és expediálni.

Mivel ezek külön kockázatmenedzsmenti eljárásokat igénylő módszerek, több logisztikai szolgáltató is arra specializálódott, hogy a partnerek veszélyes áruinak logisztikáját kezeljék. Van lehetőség egy átfogó veszélyes áru logisztikai szolgáltatás igénybevételére, azonban lehet csak egy-egy folyamat kiszervezését a szolgáltató vállalatra bízni. A következő alfejezet logisztikai folyamat szerint mutatja be az egyes tevékenységek veszélyes árukra vonatkozó jellemzőit és kockázatait.

### **2.2. Az egyes logisztikai folyamatoknál definiálható kockázatok összefoglalása**

A logisztikai szolgáltatók a teljes ellátási lánc menedzselése mellett a komplex szállítmányozási feladatok ellátásán keresztül akár csak kisebb folyamatok kiszervezését is elvállalják [1] [6] [23]. A szolgáltatók 5PL modellje szerint érdemes megvizsgálni, hogy milyen feladatok, folyamatok azonosíthatók a veszélyes áruk logisztikájában [19] [27]. Ezt mutatja be az 1. ábra.



1. ábra: A logisztikai szolgáltatók 5PL modellje alapján azonosított kiszervezési lehetőségek (forrás: [19] alapján saját szerkesztés)

Az első szinten tulajdonképpen nem történik kiszervezés, ebben az esetben a vállalat saját eszközeivel saját erőforrása felhasználásával végzi a logisztikai folyamatokat. A második szinten az alap logisztikai tevékenységek úgy, mint szállítás vagy raktározás már a külső logisztikai szolgáltató feladata lesz. A harmadik szint az előzőre ráépülve már nem csak a szállít és raktároz, hanem komplex szállítmányozási feladatokat lát el. Itt már komoly szervezési tevékenység is jellemző a szolgáltató vállalatra – gyakran előfordul, hogy ez a szolgáltató önmaga nem is végez fuvarozási tevékenységet ebben az esetben, hanem azt egy fuvarozó vállalatra bízta. A negyedik szint szintén az előző kettőre épülve már egy komoly informatikai háttér támogatást és lánc szintű stratégiai tervezést jelent. A logisztikai szolgáltatók csúcspontján pedig már a teljes ellátási lánc integrálását a szolgáltató vállalat végzi, mely tulajdonképpen a virtuális integrációt jelenti [27] [33].

A veszélyes árukra specializálódott logisztikai szolgáltatókra is érvényes az 5PL modell. Ez alapján a következő tevékenységek veszélyes árukra vonatkozó kockázatainak feltárása következik.

A szállítás, fuvarozás esetén meg kell különböztetni a különböző fuvarozási módokat. A veszélyes áruk egységes osztályozását a közúti áru fuvarozásra érvényes ADR határozza meg. A veszélyes áruk veszélyeinek azonosítása alapján a Veszélyes Áruk Nemzetközi Közúti Szállításáról szóló Európai Megállapodás (röviden: ADR) 9 osztályba sorolja a veszélyes árukat. A kialakított kritériumrendszer az áruveszélyeztető hatása (pl.: robbanóanyagok; mérgező anyagok) alapján osztályozta a veszélyes árukat [29] [38]. Az osztályozásnak megfelelően piktogramokat, vagy úgy nevezett bárcákat is kialakítottak, ami a veszélyes áru tulajdonságait azonosítja a veszélyre jellemző jelkép segítségével: egy csúcsára állított, osztályozástól függően különböző háttérszínű négyszög, aminek a közepén található a veszélyre jellemző szimbólum, az alsó sarokban pedig a veszélyes áru ADR szerinti veszélyességi osztály besorolásához tartozó szám [10] [12]. Ezen piktogramokat és bárcákat a csomagoláson kell feltüntetni, a nagyméretű változatukat pedig – amely esetben azt az ADR előírja – a járműveken, szállítóeszközökön is el kell helyezni meghatározott helyeken.

A veszélyes áru beazonosítására a négy számjegyű UN számokat alkalmazzák. Emellett bizonyos veszélyes árukhoz 2 vagy 3 számjegyből álló, illetve esetenként a számsor elején „X” betűkaraktert is tartalmazó veszélyt jelölő számokat is társítanak. A veszélyes árut szállító járműre, szállítóeszközre meghatározott méretű narancssárga, téglalap alapú táblákat is el kell helyezni, jellemzően a jármű elejére és hátuljára [4]. A tábla lehet üres, tehát szám nélküli, ami azt jelenti, hogy a fuvarszköz valamilyen küldeménydarabos veszélyes árut szállít. A tábla lehet számmal ellátott is. Ebben az esetben a számok két sorban helyezkednek el, középen egy fekete vonallal elválasztva. Az első sorban egy két számjegyű számsor található, mely az anyaghoz tartozó főveszély és járulékos veszély beazonosítását teszi lehetővé. A második sorban található az UN szám, mely maga a veszélyes áru beazonosítását segítő négy számjegyből álló számsor. Számmal ellátott táblát a tartányos, és ömlesztett veszélyes áru szállításánál, illetve radioaktív anyag küldeménydarabos kizárólagos szállításánál alkalmazzuk. Ezen bárcák, nagybárcák és narancssárga táblák használatosak a közúti és vasúti fuvarozás esetén is. A tengeri fuvarozás

esetén is ezeket az áruosztályokat alkalmazzák, azonban itt más szempontoknak kell megfelelni magának a táblának [7]. Vasúton az érvényben lévő szabályozás a RID, tengeri fuvarozást az IMDG Code szabályozza, míg az Európára vonatkozó folyami fuvarozási szabályokat az ADN tartalmazza [4]. A veszélyes áru légi fuvarozásának kisebb a volumene, szigorú a szabályozás, és csak bizonyos tulajdonsággal rendelkező áruk fuvarozhatóak légi úton. Ennek külön szabályozásával az IATA DGR foglalkozik.

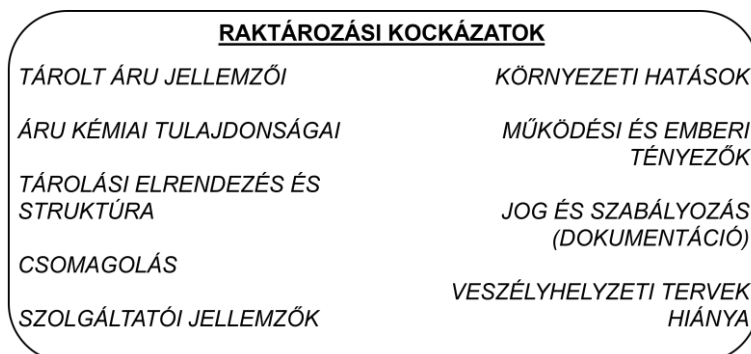
Veszélyes anyagok fuvarozásánál érdemes a fuvarozási módok egyes kockázatait is azonosítani az általános determinálható veszély faktorok mellett (2. ábra).



2. ábra: Általános és fuvarozási mód specifikus kockázatok (forrás: [20] [21] alapján saját szerkesztés)

Az egyes fuvarozási módokra vonatkozó szabályozások fokozott mértékű betartása az adott veszélyes áruval történő fuvarozás kockázatait nagymértékben mérsékli. Ez nem feltétlenül kizárólag csak a fuvarozásra vonatkozik, hiszen például az ADR a teljes veszélyes árukkal történő folyamatot végig szabályozza, így kifejezetten fontos, hogy nem csak a fuvarozási lehetőséget mutatja az adott fuvarozási szabályozásnak való megfelelés, hanem a teljes logisztikai folyamatra érvényes jellegű. A megfelelő típusú, minőségű csomagolás logisztikai alapelv, hiszen ez védi meg az árut a logisztikai folyamatok alatti igénybevételtől. Az egyes fuvarozási módokhoz tartozó eszközállomány, és infrastruktúra is potenciális veszélyforrás, így ezeket a tényezőket is kockázati forrásnak kell tekinteni [8] [11] [18] [30].

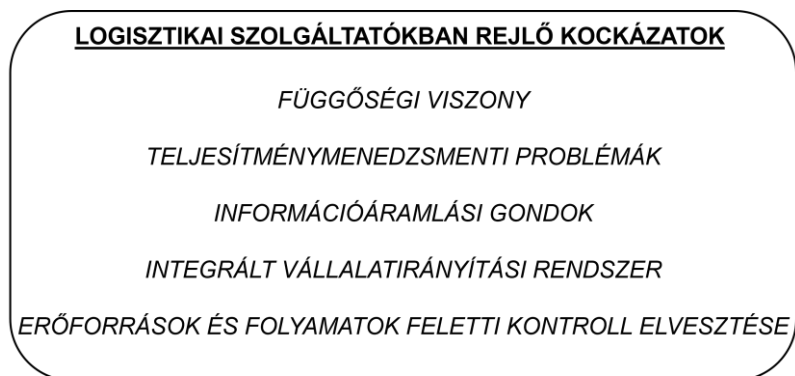
Raktározás során a veszélyes áru tárolására vonatkozó szabályokat kell elsődleges szempontként figyelni (3. ábra).



3. ábra: Raktározásnál azonosítható kockázati tényezők (forrás: [15] [36] [37] alapján saját szerkesztés)

Itt fontos, hogy az anyag kémiai tulajdonsága alapján milyen környezetben lehet tárolni, van-e valamilyen hőmérsékleti, páratartalommal kapcsolatos szabályozás. Ügyelni kell tovább az összeférhetlenségre, vagyis nem szabad egymás mellett vagy akár egy helyiségben tárolni azon anyagokat, melyek reakcióba léphetnek egymással [3] [9] [25]. Ebből a szempontból fontos továbbá minden esetben a veszélyes áruk csomagolását ellenőrizni. A csomagolások között megkülönböztetjük a *Single Packing* és *Combined Packing*, vagyis az egyszeres és kombinált csomagolási formát. Előbbi esetben a veszélyes anyag közvetlenül a csomagolóanyaggal érintkezik és ez a csomagolóanyag érintkezik a külvilággal, míg utóbbi esetben az előbbi egyszeres csomagolást még egyéb, nagyobb csomagoló egységbe teszik, például ládába [34]. Ezen megoldások a küldeménydarabos veszélyes áruk esetén használhatók. Abban az esetben, ha az áru jellegéből adódóan az egyszeres vagy kombinált csomagolás nem opció, *IBC* konténereket kell alkalmazni. Ezen csomagolóeszközök főként folyékony és ömlesztett veszélyes áruk csomagolási egységei [28].

Komplex szállítványozási vagy akár magasabb szintű szolgáltatás igénybevételénél maga a szolgáltató vállalat is egyre magasabb kockázati tényezőként definiálható (4. ábra).



4. ábra: A logisztikai szolgáltató vállalatokkal történő együttműködések kockázati tényezői (forrás: [5] [13] alapján saját szerkesztés)

Az eddig alacsonyabb szolgáltató szinten is mindegyiknél azonosított kockázatként jelentkezett maga a logisztikai szolgáltató, mint tényező. A kiszervezéssel járó függőségi viszony jelentős mértékben befolyásolja a megbízó vállalat döntését egyáltalán arról, hogy érdemes-e kiszervezni a folyamatait. Ezen túl a szolgáltató vállalat teljesítményében rejlő kockázatok, hogy vajon képes-e konstans kiváló teljesítményszinten működtetni a megbízó vállalat folyamatait, nagy súllyal rendelkeznek egy döntéshozatali szituációban [5] [13].

Az összegyűjtött információk alapján a logisztikai szolgáltató vállalathoz történő veszélyes árukkal kapcsolatos kiszervezési kérdés egy olyan összetett szempontrendszer alapján történő komplex döntési szituáció, melynek legfontosabb célja, hogy minimalizálni lehessen a szolgáltató vállalatban rejlő kockázatokat. A tanulmány következő részében egy kritériumrendszer felállításának bemutatása következik, mely az azonosított probléma megoldásában nyújthat segítséget az üzleti szféra vállalatai számára.

### 3. DÖNTÉSI KRITÉRIUMRENDSZER KIALAKÍTÁSÁNAK MÓDSZERE

A tanulmány célja támogatni a vállalati döntéshozókat abban, hogy milyen szempontrendszer kialakítása lehet célszerű egy kiszervezéssel kapcsolatos döntés meghozatalakor. A tanulmány a veszélyes árukkal kapcsolatos logisztikai folyamatok kiszervezésének lehetőségét vizsgálja, így kifejezetten a veszélyes áru logisztikai folyamataira specializálódott logisztikai szolgáltatók közötti döntés esetén alkalmazható módszert épít fel.

### 3.1. Módszertan

A tanulmány az esettanulmány módszerének segítségével szimulál egy döntéshozatali szituációt. Mivel a kutatási kérdés egy nagyon komplex szituációt állít fel, sok változóval, viszont konkrétan egy esetre összpontosít, így az esettanulmány-módszerének alkalmazása kézenfekvőnek tűnik. Így a valós üzleti helyzetet könnyedén lehet szimulálni és segítségével gyakorlatiasabb megoldásokat lehet kialakítani [2] [14].

A strukturált szakirodalmi áttekintés lehetőséget adott a veszélyes áruk logisztikai kezelésének nagy információtartalmú megismeréséhez, ami az esettanulmány kialakításának az alapját képezi. Az ott észlelhető kockázati források egybevetésének segítségével alakítható ki a választást segítő kritériumrendszer.

A megoldás vizualizációja érdekében a kutató egy döntés-fa alternatív verzióját alakítja ki a kialakított szempontrendszer segítségével. A döntésfa-modell segítségével strukturált módon lehet modellezni az egyes döntési problémákat és következményeit [24] [32]. Jelen tanulmány a döntésfa-modell elméletének felhasználásával vizualizálja és modellezi a döntési mechanizmust.

Összefoglalóan a tanulmány három módszertant is alkalmaz a sikeres vizsgálathoz: a strukturált szakirodalmi összefoglalást, az esettanulmány-módszert és egy döntési mechanizmus modellt.

### 3.2. Az eset leírása

Egy nemzetközi ellátási lánc részeként, beszállítói szerepben tevékenykedő hazai kis- és középvállalkozás ellátási láncába egy új alapanyag került. Ez az alapanyag veszélyes árunak minősül, maró hatású, az ADR osztályozás alapján a 8. csoportba tartozó sósav. A beszállítónak egy új megrendelője lett Nyugat-Európából, egészen pontosan Portugáliából, aki a PVC gyártáshoz szükséges sósavat szeretné a vállalatától beszerezni. A vállalat így egy magyarországi sósav előállító üzemből rendelné meg a sósavat, melyet az igényeknek megfelelően raktári készletre vételezne, minimális puffer készletet is tartana a keresleti ingadozások kivédésére, valamint az elszállítását is meg kellene szerveznie és végrehajtania. A vállalat vállalt már korábban is veszélyes anyagok beszerzésére irányuló megrendeléseket, azok azonban csupán eseti jelleggel történtek. A mostani partnerkapcsolat egy hosszútávú együttműködést vetít előre, ami azt jelenti, hogy a vállalatnak el kell dönteni, hogy berendezkedik a veszélyes áru szállítására és raktározására vagy külső szolgáltatót vesz igénybe. Az előzetes kalkulációk és a menedzseri preferenciák alapján a vállalat külső szolgáltató részére szeretne kiszervezni a veszélyes áruval kapcsolatos logisztikai folyamatokat. Célja, hogy minél magasabb szintű szolgáltató vállalattal tudjon leszerződni. Ehhez szükséges kialakítani a partnerválasztást segítő szempontrendszert.

### 3.3. A kritériumrendszer kialakítása

A szakirodalmi összefoglalónak segítségével azonosíthatóvá váltak a veszélyes áru logisztikai folyamatokkal és logisztikai szolgáltatókkal kapcsolatos kockázati tényezői. A kritériumrendszer kialakításánál fontos nem csupán a szolgáltatókra vonatkozó közvetlen kockázatokat figyelembe venni, hanem a rendszerbe be kell építeni a közvetett veszélyeket is, melyek a veszélyes áru fuvarozásából, raktározásából, adódhatnak. A döntéshozói általános preferencia alapján érdemes súlyozni az adott szempontokat. A szempontrendszert és a hozzárendelt súlyokat tartalmazza az 5. ábra.

<u>SORSZÁM</u>	<u>KRITÉRIUM</u>	<u>RELATÍV SÚLY</u>
#1	<i>A veszélyes árukhoz kapcsolódó szabályozásoknak történő megfelelés</i>	15%
#2	<i>A veszélyes áru kezeléséhez szükséges technika, infrastruktúra megléte</i>	10%
#3	<i>Tapasztalat – jelenlét a veszélyes áru szolgáltatói piacon</i>	10%
#4	<i>Kockázatkezelési eljárások</i>	10%
#5	<i>Költség- vagy ár-érték arány</i>	5%
#6	<i>IT háttér</i>	5%
#7	<i>Rugalmasság</i>	5%
#8	<i>Minőségbiztosítás és audit</i>	5%
#9	<i>Referencia</i>	5%

5. ábra: A kialakított kritériumrendszer (forrás: saját szerkesztés)

A kialakított kritériumrendszer tehát az azonosított kockázatokból lett levezetve. Az ott felmerülő, szolgáltatóval és veszélyes áruval közvetlenül vagy közvetetten azonosított kockázati tényezők lettek átkonvertálva megfelelési kritériumoknak.

A nemzetközi veszélyes áruszabályozásoknak való megfelelés a legfontosabb faktor egy szolgáltató kiválasztásánál, hiszen, ha ezekhez a szabályozásokhoz nem tud alkalmazkodni, akkor tulajdonképpen nincs értelme ezt a szolgáltatót kiválasztani. A minél magasabb szintű megfelelés a célérték – ezért lett ennek a tényezőnek a legmagasabb a súlyértéke. Fontos szempont, hogy meglegyen a megfelelő infrastruktúrája, mely kifejezetten a veszélyes áruk kezelését támogatja. Minél régebben van jelen a piacon, annál magasabb szintű tapasztalattal rendelkezik, tehát annál megbízhatóbban végezheti el szolgáltatást, ezért ez is egy magasabb súllyal rendelkező tényező. Veszélyes áruk kezelésénél mindig jelen kell lenni a különböző kockázatkezelési eljárásoknak, melyet különféle tanúsítványokkal, standard kockázatkezelési technikákkal és eszközökkel tud prezentálni a potenciális szolgáltató jelölt. Ezenkívül természetesen fontos, de alacsonyabb súllyal rendelkező tényező az IT háttér, mely főképp az információáramlást segítheti elő, a rugalmasság, mely a változó gazdasági környezetben elengedhetetlen jellemzője a vállalatoknak. Nem elhanyagolható tényező a szolgáltatás ára, az auditálási eljárások megléte és természetesen a referenciák értéke.

Ezen tényezők alkotják a kritériumrendszert.

### 3.4. A döntési folyamat modellezése

A struktúra rendszer kialakításánál a döntés célját kell feltüntetni. Ezt követően a kritériumrendszer fontossági sorrendje alapján kell az egyes döntési pontokat feltüntetni. A modellben három szín is megkülönbözteti a döntések kimenetelét. Zöld szín az optimális megoldást jelöli, a sárga szín a bizonyos feltételek mellett elfogadható megoldást, a piros pedig a legrosszabb alternatívát mutatja meg. Ezen döntési utak kialakítása segít a legjobb alternatíva kiválasztásában.

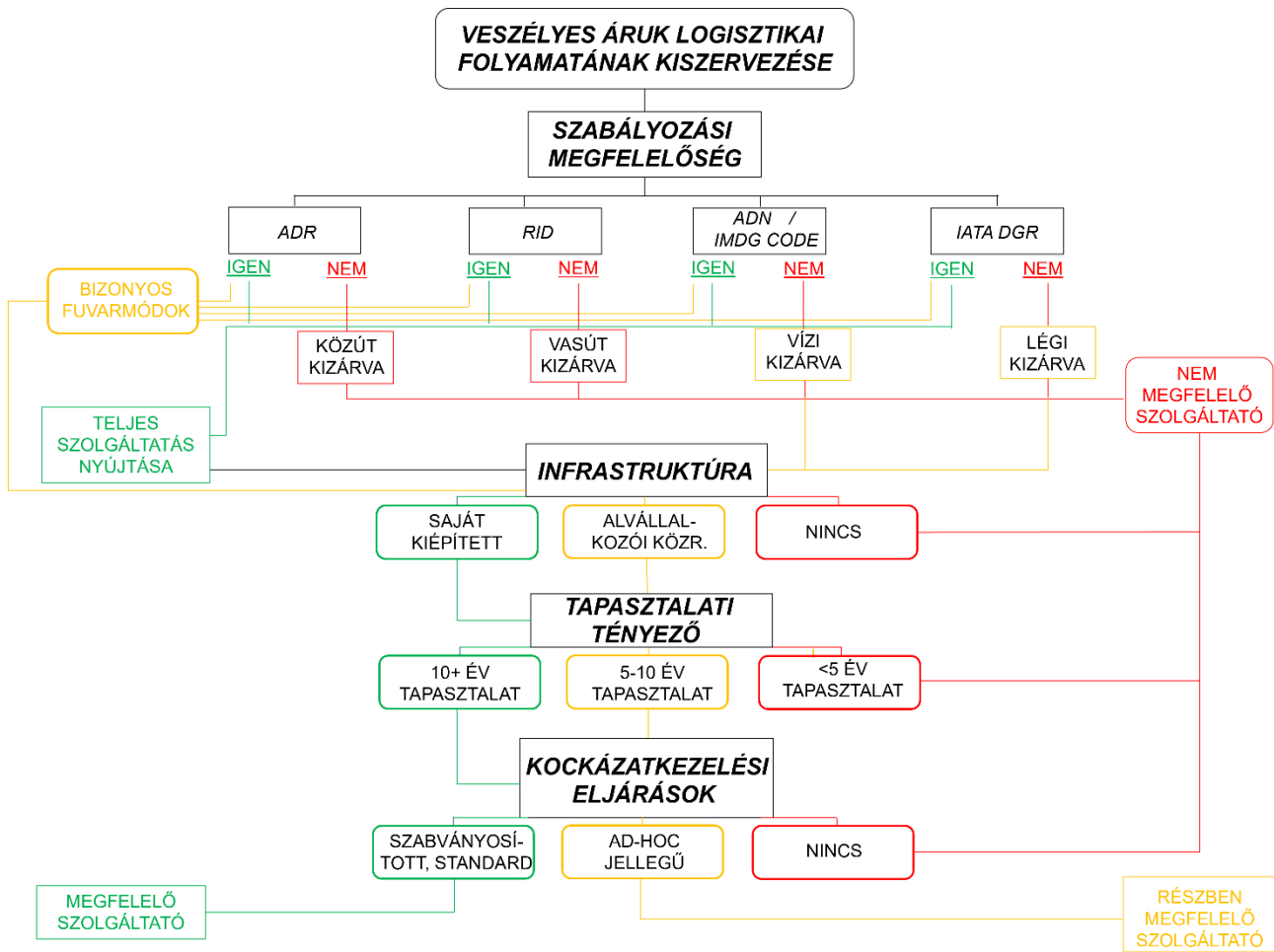
Első és legfontosabb kritérium a szabályozásoknak való megfelelés. Ez az elsődleges szempont bármilyen logisztikai folyamatot kiszervezése esetén, hiszen amennyiben nincs jogosultsága az adott áru fuvarozására, kezelésére, azonnal kiesik az adott szolgáltató. Itt érdemes megkülönböztetni az egyes fuvarozási módokhoz kapcsolódó szabályozásokat úgy, mint közúti fuvarozás esetén az ADR megléte, vasúti fuvarozáshoz rendelkeznek-e a RID engedélyekkel. Az eseteírás szerint ezen két fuvarozási mód az elsődleges preferencia, azonban sok esetben a szolgáltatók kombinált áru fuvarozási feladatok megszervezésére is vállalkoznak, ami azt jelenti, hogy rendelkeznek a vízi és esetlegesen a légi veszélyes áru kezelésére vonatkozó tanúsítványokkal, szabályozásokkal. Amennyiben a potenciális szolgáltató nem rendelkezik az ADR vagy RID szerinti szabályozási megfeleléssel, úgy ez a szolgáltató nem megfelelő. Ha rendelkezik mindegyik kategóriájú szabályozási megfeleléssel, akkor egy széles szolgáltatási skála feltételezhető a logisztikai szolgáltató részéről, így ez a szolgáltató megfelelő lehet. Amennyiben az ADR és RID szerinti szabályozásnak felel csak meg a szolgáltató, korlátozott számú szolgáltatás következtethető, ami miatt részben megfelelő lehet a szolgáltató, de nem ez lesz az optimális választás.

A következő döntési szintre tehát akkor juthat a döntéshozó, ha legalább ADR és RID szerinti szabályozással rendelkező szolgáltatót választ. A következő szinten a veszélyes áruk kezelésére vonatkozó infrastruktúra megléte a prioritási sorrendben következő kritérium. Nem megfelelő szolgáltatóhoz vezet ennek a döntési útja abban az esetben, ha nincs saját kialakított infrastruktúra. Ez egy olyan magas kockázati értékkel bíró tényező, melynek esetében nem lehet partnerkapcsolatot kiépíteni a szolgáltató vállalattal. Legjobb eset, amikor a szolgáltató saját kiépített struktúrával rendelkezik. Kockázati tényező, amennyiben alvállalkozói közreműködés szükséges a szolgáltató vállalatnál, így ez részben megfelelő szolgáltatói kategóriát fog eredményezni.

Amennyiben utóbbi két eset áll fenn, a következő szinten a tapasztalati tényezőket kell megvizsgálni. A tapasztalat, a piaci jelenlét nagyobb időintervalluma feltételez egy magasabb szintű szolgáltatásnyújtási képességet, így ennél a szempontnál érdemes olyan kritériumot meghatározni, hogy a szolgáltató vállalat már legalább 5 éve a piacon van, de a célérték a 10 év vagy még attól is nagyobb tapasztalat. A 10 évnyi, vagy akár annál nagyobb tapasztalati idő jelenti a legjobb alternatívát, mely döntési út a megfelelő szolgáltató kategóriához fog vezetni. Az 5 és 10 év közötti piaci jelenlét, tapasztalat elfogadható kategória, de realizálni szükséges, hogy ebben az esetben a partnerkapcsolatban rejlő kockázat magasabb értéket képvisel.

Mivel a veszélyes árukkal történő tevékenységek végzése kiemelt kockázattal jár, ezért elvárt, hogy a szolgáltató vállalat a veszélyes árukkal történő kockázatok kezelésére rendelkezzen valamilyen standard kockázatkezelési eljárással. A cél ezáltal úgy fogalmazható meg, hogy szabványosított és standard kockázatkezelési eljárásokkal rendelkezzen a szolgáltató vállalat. Amennyiben csak részleges, ad-hoc jellegű eljárási rendjük van, az együttműködéssel járó kockázat magasabb szintű, azonban még részlegesen megfelel a szolgáltató vállalat. Nem megfelelő szolgáltatóhoz vezet az a döntési út, mely esetén a szolgáltató vállalatnak nincs kockázatkezelési eljárása.

A döntési modell ezek alapján a következő ábrán megjeleníthető módon alakítható meg (6. ábra).



6. ábra: A veszélyes áruk kiszervezésére vonatkozó szolgáltató-választási döntési modell (forrás: saját szerkesztés)

A modell a terjedelmi okok miatt nem veszi számításba a 10% alatti súllyal rendelkező kritériumokat, hanem kizárólag a legfontosabb szempontokat veszi jelenleg figyelembe.

#### 4. Következtetések és jövőbeli kutatási irányzatok

A felállított döntési modell három kimenettel rendelkezik, így három kategóriába sorolja a potenciális szolgáltatók körét. Aki minden magas súllyal rendelkező kritériumnak megfelel, vagyis rendelkezik a veszélyes áruk kezelése vonatkozó szabályozási megfelelőséggel, infrastruktúrával, régebb óta jelenlévő piaci szereplő és szabványosított kockázatkezelési eljárások segítségével minimalizálja a veszélyes áruk logisztikai folyamatokban fellelhető kockázatait, a megfelelő szolgáltató kategóriába esik. Azon szolgáltatók, melyek nem rendelkeznek széles szolgáltatási skálával, nincs minden fuvarozási módhoz megfelelő tanúsítványa, az infrastruktúrája teljes egészében nem képes ellátni a veszélyes áruk kezelését és így alvállalkozói segítséget vesz igénybe, piaci jelenléte közepes, és kockázatkezelési eljárásai is eseti jellegűek, csak részben megfelelő szolgáltatók lesznek.

A döntési pontoknál természetesen nem csak ezen egyenes utak léteznek, melyet a modell felállított. A modell egy optimista, részben optimista és pesszimista utat jelölt ki a súlyozott pontrendszer alapján. A felállított kritériumrendszer adja a szolgáltató-választási rendszer gerincét, a döntési modell egy lehetséges utat prezentál, melyet a döntéshozók a döntéshozatali eljárás során végig haladhatnak. A súlyok segítségével az egyes szintek kimeneti értékei meghatározhatók és alkalmazásuk során a döntési út végig kísérésének segítségével objektív összehasonlítási alapot tud adni.

Jövőbeli kutatási célként definiálható, hogy egy konkrét vállalati példán keresztül ezt a döntési modellt a súlyozott kritériumrendszer alkalmazásával teszteli a kutató. A kritériumrendszer magasabb szintű relevanciájához, illetve a súlyok kialakításához a kutató szakértői csoport bevonását is tervezi, hogy kutatását kiterjessze. Egy rövid online kérdőív segítségével célja validálni, kiegészíteni a kritériumokat, majd szintén a kritériumok fontossága alapján történő szakértői súlyozás lenne a módszer kialakításának végső lépése. A kutató országos szinten tevékenykedő, veszélyes árukkal foglalkozó vállalatok specialistáit célozza meg kutatása jövőbeli irányzatában, ahol a kialakított modell tesztelése is megtörténne.

## Irodalomjegyzék

- [1] Abbasi, S., Sicakyüz, Ç., Gonzalez, E. DR. S., Ghasemi, P. (2024): A systematic literature review of logistics services outsourcing. *Heliyon* 10(13). doi: <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2024.e33374>
- [2] Ábrahám, Zs. (2018): Mit adnak nekünk az esettanulmányok? Az esettanulmány-módszer áttekintése. 169. sz. *Műhelytanulmány, Budapest Corvinus Egyetem*
- [3] ABS (2025): *Guide for The Inventory of Hazardous Materials*. USA: American Bureau of Shipping
- [4] ADR (2023): A veszélyes áruk nemzetközi közúti szállításáról szóló megállapodás (ADR) „A” és „B” melléklete. Elérhető: [https://njt.hu/document/55/5553EJR\\_3805342-3X04823A.pdf](https://njt.hu/document/55/5553EJR_3805342-3X04823A.pdf) (letöltve: 2025. 10. 10.)
- [5] Barata, F. A., Ricardianto, P., Haq, L. E., Octaviani, R. D. (2024): Safety risk and operational efficiency on logistic service providers' sustainable coal supply chain management. *Uncertain Supply Chain Management* 12(1), pp. 461-470. doi: <https://doi.org/10.5267/j.uscm.2023.9.006>
- [6] Beckers, J., Cardenas, I., Le Pira, M., Zhang, J. (2023): Exploring Logistics-as-a-Service to integrate the consumer into urban freight. *Research in Transportation Economics* 101, doi: <https://doi.org/10.1016/j.retrec.2023.101354>
- [7] Carosso, G., Luceri, C., Oreste, P. (2012): The International Multimodal Transport of Hazardous Goods and Waste. *American Journal of Environmental Science* 8(4), pp. 443-453. doi: <https://doi.org/10.3844/ajessp.2012.443.453>
- [8] Cimer Zs., Szakál B. (2010): A veszélyes áru közúti szállításából származó kockázatok meghatározásának lehetősége. *Hadmérnök* V(2), pp. 115-126.
- [9] Cournoyer, M. E., Maestas, M. M., Porterfield, D. R., Spink, P. (2005): Chemical inventory management: The key to controlling hazardous materials. *Chemical Health and Safety* 12(5), pp. 15-20. doi: <https://doi.org/10.1016/j.chs.2005.01.018>
- [10] DOT Chart (2025): Hazardous Materials Markings, Labeling and Placarding Guide. Elérhető: <https://www.phmsa.dot.gov/sites/phmsa.dot.gov/files/2022-06/Chart17-03-15-2022-1216-508-compliant.pdf> (letöltve: 2025. 10. 10.)
- [11] Erkut, E., Tjandra, S. A., Verter, V. (2007): Hazardous Materials Transportation. *Handbooks in Operations Research and Management Science* 14, pp. 539-621. doi: [https://doi.org/10.1016/S0927-0507\(06\)14009-8](https://doi.org/10.1016/S0927-0507(06)14009-8)
- [12] EUR-Lex (2025): Regulation (EU) 2024/2865. Elérhető: <https://eur-lex.europa.eu/eli/reg/2024/2865/oj/eng> (letöltve: 2025. 10. 10.)
- [13] Gelei A., (2016): *Logisztikai döntések – Fókuszban a disztribúció*. Budapest: Akadémiai Kiadó.
- [14] Gronhaug, K., Ghauri, P. (2016): *Kutatásmódszertan az üzleti tudományokban*. Budapest: Akadémiai Kiadó
- [15] Guo, Y., Liu, F., Song, J.S., Wang, S. (2025): Supply chain resilience: A review from the inventory management perspective. *Fundamental Research* 5(2), pp. 450-463. doi: <https://doi.org/10.1016/j.fmre.2024.08.002>
- [16] Gutiérrez, B. R., Quintero, A. M. R., Parody L., López M. T. G. (2023): When business processes meet complex events in logistics: A systematic mapping study. *Computers in Industry* 144. doi: <https://doi.org/10.1016/j.compind.2022.103788>
- [17] Güner-Özbek, M. D. (2008): Meaning of dangerous goods. In: Güner-Özbek (ed): *The Carriage of Dangerous Goods by Sea, Hamburg Studies on Maritime Affairs* 12, pp. 39-87. doi: <https://doi.org/10.1007/978-3-540-75837>
- [18] Holeczek, N. (2019): Hazardous materials truck transportation problems: A classification and state of the art literature review. *Transportation Research Part D: Transport and Environment* 69, pp. 305-328. doi: <https://doi.org/10.1016/j.trd.2019.02.010>
- [19] Hosie, P., Sundarakani, B., Tan, A., Koźlak A. (2012): Determinants of fifth party logistics (5PL): Service providers for supply chain management. *International Journal of Logistics Systems and Management*, 13(3), pp. 287-316. doi: <https://doi.org/10.1504/IJLSM.2012.049700>
- [20] Huang, W., Shuai, B., Zuo, B., Xu, Y., Antwi, E. (2019): A systematic railway dangerous goods transportation system risk analysis approach: The 24 model. *Journal of Loss Prevention in the Process Industries* 61, pp. 94-103. doi: <https://doi.org/10.1016/j.jlp.2019.05.021>
- [21] Huang, W., Zhang, Y., Kou, X., Yin, D., Mi, R., Li, L. (2020): Railway dangerous goods transportation system risk analysis: An Interpretive Structural Modeling and Bayesian Network combining approach. *Reliability Engineering & System Safety*. doi: <https://doi.org/10.1016/j.res.2020.107220>
- [22] Jaffin, R. D. (2020): An All-Hazards Approach to Hazardous Materials. In: Davies, S. J., Fennelly, L. J. (eds): *The Professional Protection Officer (2nd edition) – Chapter 31*, pp. 349-357. doi: <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-817748-8.00031-6>
- [23] Jharkharia, S., Shankar, R. (2007): Selection of logistics service provider: An analytic network process (ANP) approach. *Omega* 35(3), pp. 274-289. doi: <https://doi.org/10.1016/j.omega.2005.06.005>

- [24] Kalıp, N. G., Erzurumlu, Y. Ö., Gün, N. A. (2022): Qualitative and quantitative patent valuation methods: A systematic literature review. *World Patent Information* 69, doi: <https://doi.org/10.1016/j.wpi.2022.102111>
- [25] Karkori, F., Olsen, A. A. (2025): Development of the Inventory of Hazardous Materials. *Inventory of Hazardous Materials*, pp. 17-32. doi: [https://doi.org/10.1007/978-3-031-76734-0\\_3](https://doi.org/10.1007/978-3-031-76734-0_3)
- [26] Kátai-Urbán, M., Mesics, Z., Pimper, L., Cimer, Zs. (2023): Veszélyes anyagok tárolása a logisztikai raktárakban. *Műszaki Katonai Közlöny* 33(3), pp. 63-75. doi: <https://doi.org/10.32562/mkk.2023.3.6>
- [27] Langley, C. J. Jr., Allen, G. R., Dale, T. A. (2016): Third Party Logistics, Latin America Logistics Center
- [28] Lüttgens, G., Jordan, E., Lüttgens, S. (2005): IBC (Intermediate bulk container): a safety risk in industry? *Journal of Electrostatics* 63(6-10), pp. 517-552. doi: <https://doi.org/10.1016/j.elstat.2005.03.011>
- [29] Magyar Közlöny (2025): ADR szabályozás. Elérhető: <https://magyarkozlony.hu/hivatalos-lapok/a6cb40c2ac6d830b9fdc28768a6dc91bcd0678f5/dokumentumok/234173f173f13c1ec41d44cb89038eee0dfd862f/letoltes> (letöltve: 2025. 10. 10.)
- [30] Majlingová A., Pántya P. (2021): Aktuális nemzetközi kockázatkezelések a veszélyesáru-szállítások során. *Műszaki Katonai Közlöny* 31(1), pp. 81-94. doi: <https://doi.org/10.32562/mkk.2021.1.6>
- [31] Mannan, S. (2012): Hazard Identification. In: Mannan, S. (ed): *Lees' Loss Prevention in the Process Industries (4th edition)*, pp. 204-283. doi: <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-397189-0.00008-2>.
- [32] Mingers, J. (1989): An empirical comparison of pruning methods for decision tree induction. *Machine Learning* 4(2), pp. 227-243.
- [33] Nicoletti, B., Appolloni, A. (2024): A framework for digital twins solutions for 5PL operators. *Technology in Society* 76, doi: <https://doi.org/10.1016/j.techsoc.2023.102415>
- [34] Park J.-E., Yoo, H.-Y., Jeong, M.-J., Hong, S.-Y. (2014): A Study on the Characteristics of Packaging Materials in Terms of Hazardous Substances. *Journal of Korea Society of Waste Management* 31(3), pp. 315-324. doi: <https://doi.org/10.9786/kswm.2014.31.3.315>
- [35] Sadjady, H. (2011): Physical Flows. In: Farahani, R. Z., Rezapour, S., Kardar, L. (eds): *Logistics Operations and Management – Concepts and Models*, pp. 11-40. doi: <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-385202-1.00002-5>
- [36] Sárosi Gy. (2006): *Veszélyes áru raktárlogisztika – korszerű követelmények*. Budapest: Complex Kiadó
- [37] Timajchi, A., Al-e-Hashem, M., Rezik, Y., (2019): Inventory routing problem for hazardous and deteriorating items in the presence of accident risk with transshipment option. *International Journal of Production Economics* 209, pp. 302-315. doi: <https://doi.org/10.1016/j.ijpe.2018.01.018>
- [38] UNECE (2011): Part 2 Classification. Elérhető: <https://unece.org/DAM/trans/danger/publi/adr/adr2011/English/Part2.pdf> (letöltve: 2025. 10. 10.)