

MISKOLCI EGYETEM
GÉPÉSZMÉRNÖKI ÉS INFORMATIKAI KAR



AUTÓIPARI KOCKÁZATMENEDZSMENT AGILIS KÖRNYEZETBEN

PhD értekezés tézisei

Készítette:

VENCZEL TAMÁS BENCE

SÁLYI ISTVÁN GÉPÉSZETI TUDOMÁNYOK DOKTORI ISKOLA
GÉPEK ÉS SZERKEZETEK TERVEZÉSE
TERMÉKFEJLESZTÉS ÉS TERVEZÉS

DOKTORI ISKOLA VEZETŐJE

Vadászné Prof. Dr. Bognár Gabriella
a műszaki tudomány doktora, egyetemi tanár

TÉMACSOPORT VEZETŐJE

Vadászné Prof. Dr. Bognár Gabriella
a műszaki tudomány doktora, egyetemi tanár

TUDOMÁNYOS VEZETŐK

Dr. habil Hriczó Krisztián
egyetemi docens

Dr. habil Berényi László
egyetemi docens

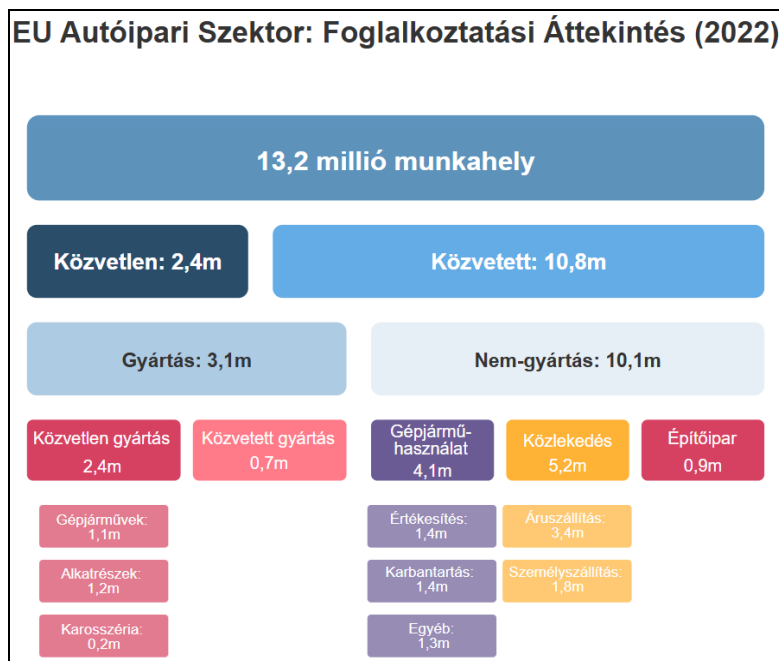
Miskolc
2026

1. A KUTATÁS RELEVANCIAJA

Az autóipar történelmileg bonyolult iparágként jellemezhető. A szigorú ipari szabványok, biztonsági előírások és vásárlói követelmények olyan folyamatok és módszerek alkalmazását tették szükségessé, amelyek csökkentik az új termékek bevezetésének kockázatát. Az autóipari piac erős versenykörnyezetében, ahol állandó verseny folyik a különböző OEM-ek és beszállítók között (a személygépkocsi értékének 60%-a a beszállítóktól származik [1]), különösen fontos a hatékony kockázatmenedzsment.

A kutatás célja az autóipari ellátási lánc sajátos kockázatkezelési kihívásainak és lehetőségeinek vizsgálata, különös tekintettel a napjainkban jellemző agilis környezetben. Az elmúlt években számos nemzetközi keretrendszer, irányelv és szakpolitikai szabályozás került kialakításra a kockázatkezelés támogatásához, figyelembe véve a COVID-19 világjárvány globális hatásait is.

A globális gazdaság teljesítményének ágazati elemzésében az autóipar kiemelkedő jelentőséggel bír, az Európai Unió egyik kiemelkedő foglalkoztatója, összesen 13,2 millió munkahellyel hozzájárulva a foglalkoztatottsághoz (1. ábra), különösen magas hozzáadott értéke és globálisan szervezett ellátási láncai miatt [2].



1. ábra – EU autóipari foglalkoztatottság áttekintés, saját szerkesztés [3] alapján

A globalizáció következtében megnövekedett üzleti lehetőségek új, komplex projektek végrehajtását eredményezték, párhuzamosan a kezelendő kockázatok száma és komplexitása is emelkedett. A 21. század elejére a gazdasági és technológiai környezet olyan mértékben felgyorsult, hogy a szervezetek számára már nem csupán a hatékonyság, hanem a rugalmasság és a kockázatokkal szembeni proaktív válaszadás is versenyelőnyé vált. A

AUTÓIPARI KOCKÁZATMENEDZSMENT AGILIS KÖRNYEZETBEN

geopolitikai instabilitás, a digitális transzformáció, a fenntarthatósági elvárások és a piaci igények gyors változása mind hozzájárulnak ahhoz, hogy a projektek egyre inkább dinamikus, bizonytalan környezetben valósulnak meg.

A projektmenedzsment módszerek széles skálája alakult ki a 20. században, főként a számítástechnika fejlődésével párhuzamosan, és folyamatosan fejlődik, ahogy a szervezetek felismerik a tudatos műszaki kockázatmenedzsment fontosságát. A modern projektmenedzsment már nem csupán az erőforrások optimalizálására törekszik, hanem a komplexitás és a bizonytalanság kezelésére is, különösen az autóiparban, ahol a technológiai újítások és a globális beszállítói hálózatok különösen érzékenyek a külső és belső kockázatokra.

A kockázatkezelés gyakori megközelítése általában a gazdasági szempontokat veszi figyelembe, mivel a magáncégek fő célja a célzott jövedelmezőség elérése [4]. Ez a megközelítés azonban nehezen alkalmazható egy olyan környezetben, ahol a gyors piaci változásokra való reagálás és az innovációs képesség fenntartása elsődleges szempont. A kockázatkezelési gyakorlatok többsége a nagyvállalati környezetre lett optimalizálva, így felmerül az alkalmazhatóságuk kiszámíthatatlanabb (agilis) környezetben.

2. A KUTATÁS FÓKUSZTERÜLETEI

A disszertáció az autóipari kockázatmenedzsment rendkívül összetett és sokrétű területének csupán egy szeletét vizsgálja, mivel a teljes spektrum egyetlen értekezés keretei között nem lenne feldolgozható. Az értekezés az autóipari kockázatmenedzsment műszaki és technológiai aspektusaira fókuszál, különös tekintettel az agilis környezetben alkalmazható nem pénzügyi kockázatsökkentő eszközökre. Bár a pénzügyi kockázatok kezelése kiemelt szempontja a vállalati működésnek, a bevételek és költségek mögött műszaki tevékenységek jelennek meg. Kutatásom a műszaki menedzsment szempontjából vizsgálódik a projektkockázatok területén, reflektálva az autóipar aktuális technológiai kihívásaira és átalakulási folyamataira.

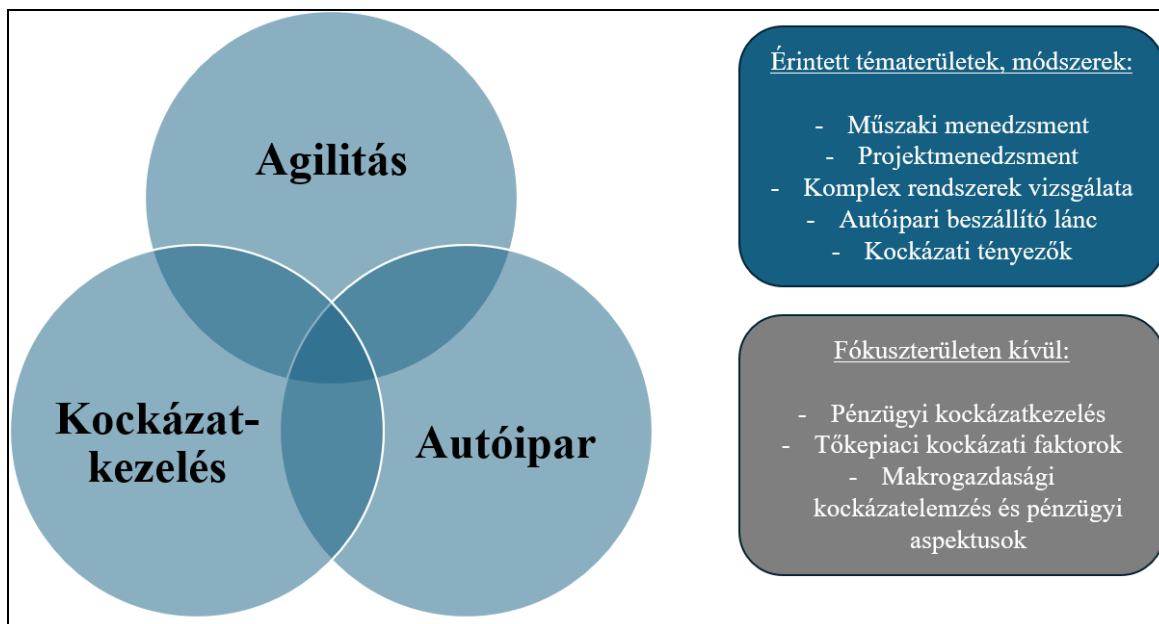
A kutatás során kiemelt figyelmet fordítottam a következő területeket emeltem ki a műszaki, termékfejlesztési és új projekt bevezetési folyamatok kockázataival kapcsolatban:

- Agilitás adaptálása az autóipari környezetbe.
- Minőségbiztosítási megközelítések gyorsan változó környezetben.
- Minőségügyi előírások és módszerek alkalmazhatósága agilis környezetben.
- Új technológiák és termékek implementációjának kockázatai.
- Agilis projekt-támogatás autóipari környezetben.

A 2. ábra szemlélteti a kutatás fókuszterületeit és azok kapcsolatait. A vizsgálat középpontjában az autóipari projektkockázatok agilis környezetben történő kezelése áll, amely szorosan összefügg az agilitás adaptálásával, a minőségbiztosítási megközelítésekkel és

AUTÓIPARI KOCKÁZATMENEDZSMENT AGILIS KÖRNYEZETBEN

az új technológiák implementációjával. A kutatás nem terjed ki a pénzügyi és makrogazdasági kockázatokra, ezeket adottságként kezeli.



2. ábra – A kutatás fókuszterületei

A kutatáshoz kvalitatív és kvantitatív megközelítést egyaránt használtam: esettanulmányok feldolgozását, kérdőíves felmérést és szakértői interjúkat. A vizsgálat különös hangsúlyt fektet az agilis módszertanok alkalmazhatóságára az autóipari környezetben, figyelembe véve az iparág speciális követelményeit és szabványait.

3. A KUTATÁS CÉLJA, KUTATÁSI KÉRDÉSEK

Az autóipar folyamatos technológiai és üzleti modell változásai alapvetően meghatározzák a társadalmi és gazdasági jólét alakulását. A szektor sikeres átalakulása nemcsak a mobilitás jövőjét, hanem a munkahelyek megtartását, az innovációs képességet és a nemzetgazdasági versenyképességet is befolyásolja. Mindez különösen releváns Magyarország számára, ahol az autóipar kiemelkedő gazdasági súlya és a nemzetközi beszállítói láncokhoz való erős kapcsolódás jelentős kitettséget eredményez. Ennek a szélesebb társadalmi-gazdasági célnak az elérése érdekében kulcsfontosságú az autóipari kockázatok hatékony kezelése és a projektek sikerességének növelése.

A kockázatok eredményes kezelésének azonban alapfeltétele azok pontos megismerése és kategorizálása. Csak akkor lehet hatékony intézkedéseket kidolgozni és implementálni, ha feltárjuk a kockázátértelmezési mintázatokat, azonosítjuk a közös problématerületeket és megértjük a fő okokat. Ez a megismerési folyamat lehetővé teszi, hogy a vállalatok a legkritikusabb területekre fókuszálhassanak és hatékonyabban allokálhassák erőforrásaikat.

AUTÓIPARI KOCKÁZATMENEDZSMENT AGILIS KÖRNYEZETBEN

Az autóipar jelenlegi átalakulása jelentős kihívások elé állítja a hagyományos kockázatmenedzsment módszereket. A szakirodalmi áttekintésemben rámutatok, hogy az autóipari kockázatkezelési gyakorlatok terén még nem alakult ki egységes szemlélet az egyre inkább terjedő agilis módszertanokhoz [5], [6], [7]. A tradicionális és agilis megközelítések közötti feszültség, valamint a különböző szervezeti szintek eltérő kockázatértelmezése további vizsgálatot igényel.

Kutatási céljaimat az alábbiakban foglalom össze:

- Feltárni az autóipari szakemberek kockázatértelmezési mintázatait.
- Azonosítani azokat a kritikus kockázati tényezőket, amelyek az autóipari projektek sikerességét leginkább befolyásolják.
- Egy prioritizált, projektkockázat csökkentő intézkedési lista létrehozása, amelyek a jövőben a kockázatkezelés fókuszterületeit adhatják, illetve eljárási alapot adnak a további aktualizálásokhoz.

Az autóipari környezetben tapasztalható gyors technológiai fejlődés, a globális ellátási láncok törékenysége, valamint az agilis működés térnyerése új típusú kockázatokat hoz felszínre, amelyek kezelése nem csupán módszertani, hanem szemléleti kihívásokat is jelent. A szakértői vélemények és preferenciák feltérképezése lehetőséget teremt arra, hogy a kockázatmenedzsment gyakorlatát a valós iparági tapasztalatokra alapozva lehessen fejleszteni.

A kutatás alábbi kérdésekre keresi a választ:

1) Milyen kockázatokat tartanak fontosnak az autóipari szakértők?

A szakértők közötti konszenzus mértéke a kockázati tényezők megítélésében képes megmutatni, hogy milyen irányba érdemes fejleszteni a kockázatmenedzsment fókuszait. Amennyiben azonosíthatók domináns véleménymintázatok, az lehetőséget teremt a prioritások egységesítésére és a döntéstámogatás hatékonyságának növelésére. Kapcsolódó hipotézisem:

H1: Az autóipari szakemberek között egyetértés van a legfontosabb kockázati tényezőkkel kapcsolatban.

2) Milyen kockázatkezelési módszerek relevánsak az autóiparban?

A kockázatkezelési intézkedések gyakorlati alkalmazhatósága nagymértékben függ azok strukturálhatóságától. Ha az eszközök és eljárások tematikus csoportokba rendezhetők, az elősegíti a tudásmegosztást, a benchmarkingot és a módszertani transzparenciát. Kapcsolódó hipotézisem:

H2: Az autóipari szakértők által alkalmazott kockázatkezelési intézkedések jól elkülöníthető, tematikus csoportokba sorolhatók.

A formális és adaptív megközelítések közötti választás nem pusztán módszertani kérdés, hanem a projektkörnyezethez való alkalmazkodás képességét is tükrözi. A szakértői

AUTÓIPARI KOCKÁZATMENEDZSMENT AGILIS KÖRNYEZETBEN

preferenciák alapján kirajzolódó hibrid modellek lehetőséget teremtenek arra, hogy a kockázatkezelés ne statikus, hanem dinamikusan illeszkedő rendszerként működjön. Kapcsolódó hipotézisem:

H3: Az autóipari szakértők körében kialakultak olyan preferenciák, amelyek a formális és az adaptív kockázatkezelési megközelítések együttes alkalmazását támogatják.

3) Mennyiben tükröződnek az agilis alapértékek a szakértők kockázati gondolkodásában?

Az agilis alapértékek térnyerése az autóipari működésben nem csupán szervezeti, hanem szemléleti átalakulást is feltételez. Amennyiben a kockázatkezelési gyakorlat filozófiája összhangban áll az agilis értékrenddel, az megerősíti az agilis transzformáció kockázatmenedzsment szempontú legitimációját. Kapcsolódó hipotézisem:

H4: A releváns kockázatkezelési gyakorlatok filozófiája az agilis alapértékekkel összhangot mutat.

Az időnyomás az egyik leggyakrabban említett tényező az autóipari projektek kockázati térképén. A szoros határidők, a gyors piacra lépési kényszer és a párhuzamos projektterhelés olyan nyomást generálnak, amely nemcsak operatív, hanem stratégiai szinten is befolyásolja a döntéshozatalt. Kapcsolódó hipotézisem:

H5: A kockázati források között kiemelkedő jelentőséggel bír az időnyomás.

A kutatás áttekintő összefoglalója az 1. táblázatban látható:

1. táblázat – Kutatási összefoglaló

Kutatási kérdések	Kapcsolódó fejezetek	Témakör
Milyen kockázatokat tartanak fontosnak az autóipari szakértők?	2.1.1., 2.2.2., 2.2.1, 2.2.2., 3.2., 4.1.	Autóipari kockázatkezelés
Milyen kockázatkezelési módszerek relevánsak az autóiparban?	2.1.3., 2.1.4., 2.3.1., 2.3.2., 3.2., 4.2., 4.3.	Kockázatkezelés és Agilitás
Mennyiben tükröződnek az agilis alapértékek a szakértők kockázati gondolkodásában?	2.3.3., 2.3.4., 3.2.5., 4.4., 4.5.	Autóipari Agilitás

4. ALKALMAZOTT MÓDSZERTAN A KOMPLEX AUTÓIPAR RENDSZEREK VIZSGÁLATÁHOZ

Komplex rendszernek tekintünk minden rendszert, amelyet egyidejűleg több tulajdonság alapján minősítünk [8]. Ezek a rendszerek jellemzően valamilyen döntés előkészítést támogatják, ezáltal döntési problémát jelentenek. A döntési probléma során a komplex rendszereket rendezni kell, majd választani közülük, amely számos problémát jelent:

- Hogyan választjuk meg az összemérendő komplex rendszerek közös tulajdonságait?
- Hogyan súlyozzuk a kiválasztott tulajdonságokat?
- Hogyan végezzük el az egyes tulajdonságok szerinti rendezést (analízis) majd az együttesen tekintett tulajdonsághalmaz szerinti rendezést (szintézis).
- Milyen elvek alapján állapítjuk meg a tulajdonságoktól függő rendezési szabályokat?
- Módszertani, és mérés technikai kérdések, amelyek elősegítik az adatok gyűjtését, rendszerezését és elemzését.

A fenti kérdésfelvetések igénylik a komplex mérési módszerek alkalmazását. A kutatási témát tekintve olyan módszertan választás szükséges, amely képes a szubjektív szakértői véleményeket összegyűjteni, rendszerezni és statisztikailag elemezni. A következőkben a kutatási kérdés jellegéből adódó legcélszerűbb módszerek kerülnek röviden áttekintésre.

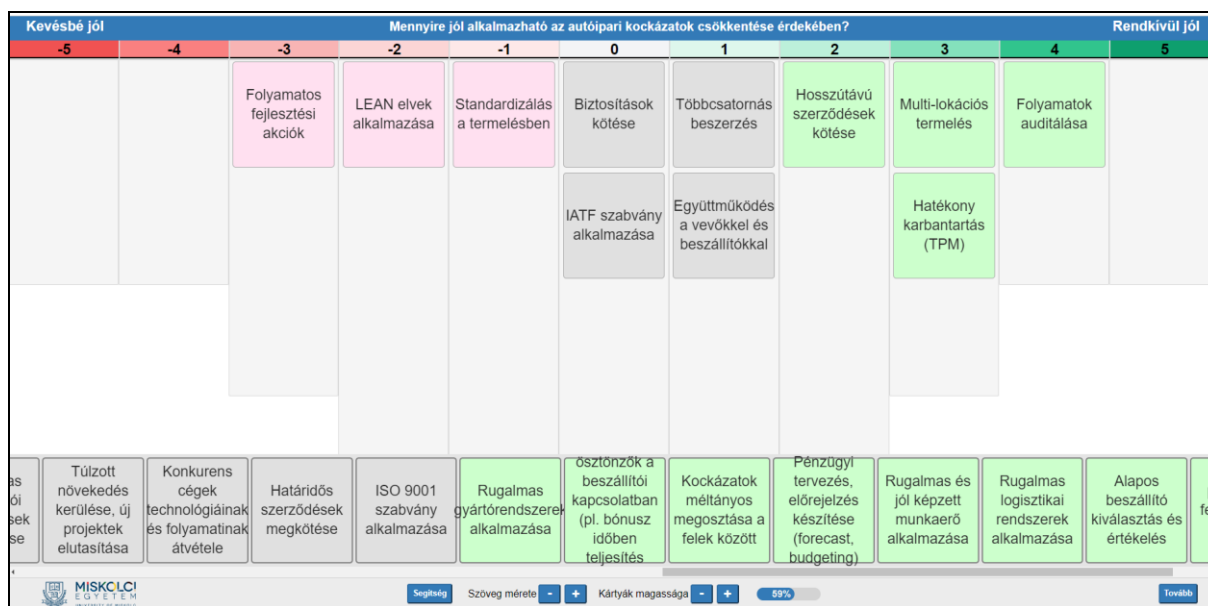
A *Q-módszer* optimális megoldást kínál a tényezők nagyobb számú rangsorolására és az álláspontok hatékony csoportosításának statisztikai értékelésére. A módszert a fizikus és pszichológus William Stephenson fejlesztette ki az 1930-as években, és széles körben használják több területen, mint például a marketing, pszichológia vagy bármely olyan tanulmány, amely a szubjektív véleményeket elemzi [9].

A Q-módszer egy kombinált kvalitatív és kvantitatív elemzés. A válaszadókat arra kéri, hogy véleményüket kifejezzék azzal, hogy rendezik a kijelentéseket annak érdekében, hogy egy meghatározott tartományon belül egy adott problémakör vagy kérdés alapján egyetértenek-e vagy nem az adott állítással. Az adatfeldolgozás kézi vagy online módon történik. A helyszíni folyamat során előkészített kártyákat használnak a kijelentésekkel, amelyeket a rendezett véleményeket egyénienként reprezentáló táblára kell helyezni. Az adatok összegyűjtése után számos szoftver áll rendelkezésre az értékeléshez [10].

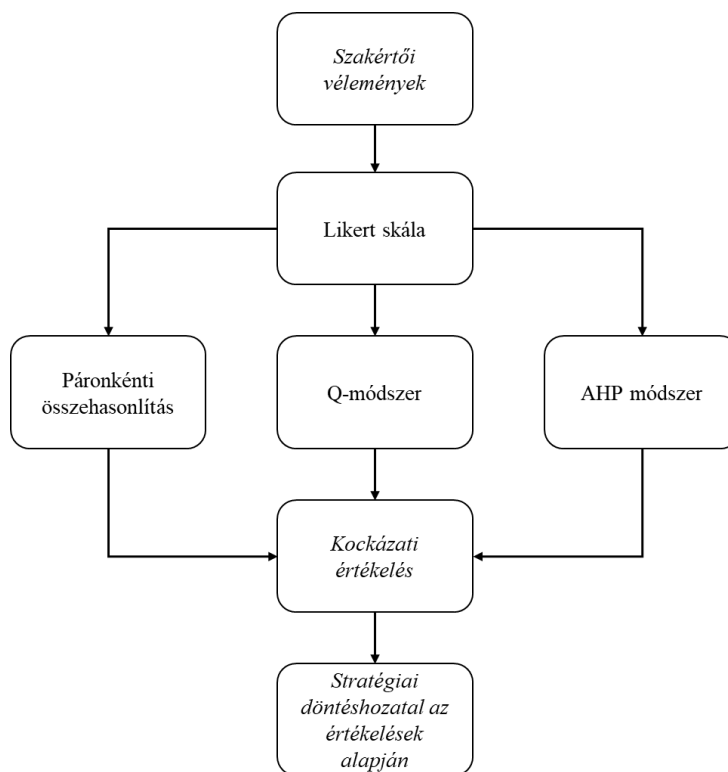
A Z-érték azoknak az értékeknek a súlyozott átlaga, amelyeket a Q-sorrendek a legszorosabban kapcsolnak az állításhoz adott tényezőhöz [11]. Kiszámítása egy adott abszolút pontszám és a mért minta átlagos pontszáma közötti távolság matematikai kifejezéseként történik [12]. A z-értékek elemzése elsődlegesen a faktorokban megjelenő jellegzetes véleményminták azonosítását és értelmezését segíti elő, ezáltal mélyebb betekintést nyújtva a szakértői értékelések struktúrájába.

AUTÓIPARI KOCKÁZATMENEDZSMENT AGILIS KÖRNYEZETBEN

A Q-módszer korreláció alapon képez csoportokat, véleménymintákat, amelyeket **faktornak** nevezünk. Továbbá a módszer alkalmas véleménykülönbségek és konszenzusok feltárására [12], [13], [14].



3. ábra – Q rendezés minta



4. ábra – Módszerek összekapcsolása kockázatok felméréshez és értékeléséhez

AUTÓIPARI KOCKÁZATMENEDZSMENT AGILIS KÖRNYEZETBEN

Az értékeléshez felvetett kérdés arra kéri a válaszadókat, hogy saját véleményük szerint, fontosságuk alapján sorolják az. A kötelező sorrendi minta biztosítja a résztvevők értékeléseinek normális eloszlását [9]. A 3. ábra az értékelések tervezetét illusztrálja.

Az előzőekben ismertetett módszerek figyelembevételével a 4. ábra bemutatja a kutatás során használt kockázati tényezők felmérésére és értékelésére alkalmazható folyamatábrát. A folyamat során első lépésként a szakértői vélemények értékelése célszerű-Likert skálán. A továbbiakban a módszerek egyedileg vagy kombinálva használatok igénytől függően. A széleskörű elemzés érdekében javasolt mindhárom elemzési módszer alkalmazni, azonban ez egyes esetekben kontraproduktív lehet. Amennyiben mindegyik fázist ugyanazok a személyek töltik ki, akkor számukra megterhelő lehet az ismételt mintavétel, amely negatívan befolyásolhatja a felmérést. Figyelembe véve a módszerek bonyolultságát, felhasználóbarát kezelhetőségüket és a módszerrel nyerhető információt a javasolt módszertan a következő lépésre a Q-módszer, amelyre egy célszerű specifikus megvalósítási javaslatot tettem autóipari kockázatértékelés tekintetében [15].

5. EMPIRIKUS KUTATÁSOK ÖSSZEFOGLALÁSA ÉS EREDMÉNYEI

A disszertáció empirikus szakaszában több különálló kutatás készült, amelyek célja a kockázatkezelési attitűdök és az agilitás megítélésének feltérképezése különböző iparági és földrajzi kontextusokban. A vizsgálatok során kvalitatív és kvantitatív módszerek kombinációjával (Q-módszer) gyűjtött adatok lehetővé tették a hazai, regionális és globális mintázatok összehasonlítását. A kérdőíves adatgyűjtések minden esetben önkéntes és anonim módon történtek. A kutatások időben és célkitűzésükben is eltérnek, így az alábbi táblázat (2. táblázat) röviden összefoglalja azok főbb jellemzőit: a megvalósítás időpontját, a mintaméretet és az adott kutatás célját, a továbbiakban pedig összefoglalva ismeretem a kutatás fő eredményeit az összesített adatok

2. táblázat – Empirikus kutatások összefoglalása

Alfejezet	Dátum	Minta mérete	Cél
3.2.2.	2023.január	22 fő	Hazai kockázati attitűdök megismerése
3.2.3.	2023. május	13 fő	Regionális kockázatkezelési szemlélet
3.2.4.	2025. február	119 fő	Globális kockázatkezelési mintázatok
3.2.5.	2024. május	44 fő	Időnyomás szerepe és agilitás megítélése

AUTÓIPARI HELYZETÉRTÉKELÉS



A legjelentősebb korlát:
→ **időnyomás**

Magas egyetértés:

- + Az autóipari beszállítóknak rugalmasnak kell lenniük.
- + A szabványokat be kell tartani.
- + Egyre több a kezelendő termékváltozat.

2.82
értékelések átlaga
★★★★☆

Agilis érettség szintje:
→ **közepes**

Alacsony egyetértés:

- A saját érdek az ügyfél érdekei előtt.
- A felelősségi körök mindig világosak.
- A döntések gyorsan születnek.

AUTÓIPARI KOCKÁZATMENEDZSMENT AGILIS KÖRNYEZETBEN

KULCS KOCKÁZATOK

Projektmenedzsment	1. Határidők nem teljesülnek
	2. Csapattagok között kommunikációs problémák
	3. Projekt hatókör változások
Szervezeti	1. Csataton belüli konfliktusok
	2. Projekt erőforrások elosztása
	3. Változásokkal szembeni ellenállás
Műszaki	1. Termék/szolgáltatás hibák
	2. Csapat szakértelmét meghaladó kihívások
	3. Tartós műszaki problémák
Külső	1. Kulcs partnerek / beszállítók hiánya
	2. Gazdasági visszaesés
	3. Piaci igény változása

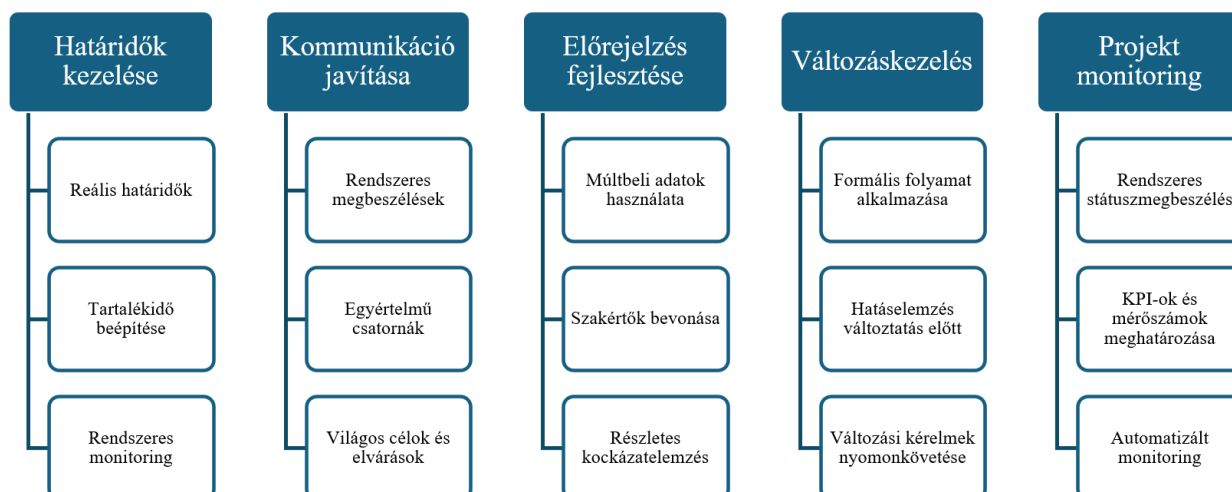
LEHETSÉGES VAKFOLTOK

Természeti katasztrófák	Kiberbiztonság	Társadalmi nyugtalanság	Jogi problémák	Politikai instabilitás
				

KOCKÁZATKEZELÉSI ATTITÜDÖK

		
Kövesd a szabványokat!	Vedd át az irányítás!	Légy rugalmas!
Bíznak az autóipari szabványokban	Bíznak a csapatok önszervező erejében	A termelés rugalmassága elsődleges
Alacsony kockázattűrés	Szeretik saját kézben tartani az irányítást	Elutasítják a szabványosítást
Kisebb jelentőséget tulajdonítanak az egyénnek	A rugalmasságot az emberi képességekben értékelik	Úgy vélik, a rugalmasságot maximalizálni kell

KOCKÁZATKEZELÉSI TEVÉKENYSÉGEK



A magyarországi felmérés állításainak leginkább és legkevésbé preferált elemei alapján (részletesen a 5. táblázatban) három jól elkülöníthető véleménycsoportot azonosítottam a kockázati tényezők relatív fontosságát illetően:

- „Kövesd a szabványokat!”
- „Vedd át az irányítást!”
- „Légy rugalmas!”

A csoportok legfontosabb jellemzőit a 3. táblázat szemlélteti:

3. táblázat – Véleménycsoport jellemzők

	Kövesd a szabványokat!	Vedd át az irányítást!	Légy rugalmas!
sajátértékek	7,1415	2,5047	1,9244
összes %-os magyarázott variancia	32	43	52
tagok száma (%-os arány)	8 (40%)	8 (40%)	4 (20%)
korreláció: Kövesd a szabványokat!	1	0,5255	0,2201
korreláció: Vedd át az irányítást!	0,5255	1	0,3347
korreláció: Légy rugalmas!	0,2201	0,3347	1

Ezek a karakterisztikus véleménymintázatok eltérő megközelítéseket tükröznek az autóipari kockázatkezelés területén, és értékes kiindulópontot nyújtanak a differenciált, de mégis átfogó kockázatcsökkentési stratégiák kidolgozásához.

Z-pontszám elemzés alapján jelentős hasonlóságok és különbségek azonosíthatóak a különböző faktorok között, melyeket részletesen a 4. táblázat szemléltet. A legmarkánsabb különbségek a „Rugalmas és jól képzett alkalmazottak”, az „IATF-szabvány alkalmazása”, valamint az „FMEA-módszer alkalmazása” állításoknál figyelhető meg. Ezzel szemben a

AUTÓIPARI KOCKÁZATMENEDZSMENT AGILIS KÖRNYEZETBEN

legerősebb hasonlóságok a „Teljes körű produktív karbantartás (TPM)” és a „Költségvetési tervezés és előrejelzés” állítások esetében tapasztalható.

4. táblázat - Faktor rangsor a küszöbérték $P < 0,0001$ alapján

Véleménycsoport	Q-rangsor	Állítás
„Kövesd a szabványokat!”	5	IATF szabvány alkalmazása
	5	VDA szabvány alkalmazása
	4	LEAN módszerek alkalmazása
	4	FMEA módszer alkalmazása
	4	Folyamataudit
	3	ISO 9001 szabvány alkalmazása
	1	Rugalmas termelési rendszer
„Vedd át az irányítást!”	5	Standardizált termelés
	4	Termelési kapacitások maximális kihasználása
	-2	Rugalmas gyártási rendszerek
	-4	Széles termékportfólió kiépítése
	-5	Magas piaci részesedésre törekvés
„Légy rugalmas!”	5	Rugalmas és jól képzett alkalmazottak
	5	Rugalmas termelési rendszer
	3	Rugalmas logisztikai rendszerek
	2	Túlzott bővülés elkerülése új projektek elutasításával
	-3	Rendszeraudit

5. táblázat – Faktor tényezők összefoglalása kockázatcsökkentési kategóriákkal; magyar minta

	„Kövesd a szabványokat!”	„Vedd át az irányítást!”	„Légy rugalmas!”
Legfontosabb állítások	IATF szabvány alkalmazása (AUT)	Szabványosított termelés (CTRL)	Rugalmas és jól képzett alkalmazottak (FLEX)
	VDA szabvány alkalmazása (AUT)	Folyamatos fejlesztési tevékenységek (AUT)	Rugalmas termelési rendszer (FLEX)
	LEAN elvek alkalmazása (AUT)	Folyamat audit (CTRL)	Teljes Produktív Karbantartás (TPM) (AUT)
	FMEA módszer használata (AUT)	Teljes Produktív Karbantartás (TPM) (AUT)	A termelési képességek figyelemmel kísérése (AUT)
Legkevésbé fontos állítások	Több telephelyes termelés (FLEX)	Kerüld a túlzott terjeszkedést projektek elutasításával (AVOID)	Hasonló vállalatok felvásárlása (CTRL)
	Kerüld a túlzott terjeszkedést projektek elutasításával (AVOID)	Magas piaci részesedésre törekvés (CTRL)	Méltányos kockázatmegosztás az ügyfelek és beszállítók között (COOP)
	Alvállalkozói szerződések edzése (FIN)	ISO 9001 szabvány alkalmazása (AUT)	Versenytársak technológiáinak és folyamatainak másolása (IMT)
	Pénzügyi ösztönzők a beszállítóknak (FIN)	Széles termékportfólió kiépítése (CTRL)	Biztosítás (FIN)

AUTÓIPARI KOCKÁZATMENEDZSMENT AGILIS KÖRNYEZETBEN

A kutatás több konszenzusos állítást azonosított, mint például a „Teljes körű produktív karbantartás (TMP)”, az „Erős együttműködés a vevőkkel és beszállítókkal”, valamint „A versenytársak technológiáinak és folyamatainak másolása”.

A megkülönböztető állítások elsősorban az értékelési skála két szélső oldalára koncentrálnak, ami arra utal, hogy a szakértők véleménye leginkább a szélsőséges megítélésű kockázati tényezők esetében mutat markáns különbségeket.

A **„Kövesd a szabványokat!”** csoportot olyan szakértők alkotják, akik erősen bíznak a bevált autóipari szabványokban és eszközökben. Meggyőződésük szerint a kockázatok többsége elkerülhető a szabályok pontos betartásával, miközben határozottan elutasítanak minden bővítéssel kapcsolatos tevékenységet, mivel azokban magas kockázatot látnak. Nem részesítik előnyben sem a helyi beszállítókat, sem a többcsatornás beszerzést, vélhetően abból a meggyőződésből, hogy a megfelelő szabványok alkalmazása az ellátási láncban önmagában elegendő a kockázatok kivédésére. A pénzügyi kockázatsökkentő intézkedések hatékonyságát alacsonyra értékelik, és a három csoport közül ők tulajdonítanak legkisebb jelentőséget a kommunikációnak (bár még mindig semleges szinten).

A **„Vedd át az irányítást!”** csoportot olyan szakértők alkotják, akik erősen hisznek az önvezérelt szabványosítási tevékenységekben. Az általános autóipari szabványok fontosságát alacsonynak vagy legfeljebb semlegesnek értékelik. Szemléletük szerint jobb „saját kézben” tartani a kockázatokot, mintsem a rendszerekre hagyatkozni. Számukra a tudatos megelőzés és ellenőrzés kulcsfontosságú. Elutasítják a magas piaci részesedést és a széles termékportfóliót, mivel ezek növelik az ellenőrizhetetlen tevékenységek arányát. A rugalmasságot általában alacsonyra értékelik, kivéve az alkalmazottak rugalmasságát, amelyet magasabbra helyeznek, mint az első faktor, ami jelzi, hogy inkább az emberi képességekre támaszkodnak, mint az általános szabványokra.

A **„Légy rugalmas!”** csoportot olyan egyének alkotják, akik erősen hisznek az általános rugalmasság növelését célzó intézkedésekben, különösen a termelés és a munkavállalók rugalmassága tekintetében. Véleményük szerint az embereknek, a termelésnek és a logisztikának egyaránt maximálisan rugalmasnak kell lennie. Preferálják a rendelkezésre álló kapacitások maximális elosztását és a jövőbeni szerződéseket, amelyek a pénzügyi rugalmasságot is támogatják. Ebben a csoportban a legmagasabb a vállalati felvásárlások elutasítottsága. Ez az egyetlen véleménycsoport, amely a LEAN-elvek alkalmazását a semlegesnél alacsonyabbra értékelte, és a folyamatos javítás (CI) intézkedéseit is alacsonyabbra helyezték, mint az első vagy második faktor csoportjai.

A konszenzusos állítások, amelyekben a szakértők egyetértenek és statisztikailag az összes válaszadó véleményét képviselik, három kategóriába sorolhatók:

Legmagasabbra értékelt konszenzusos állítások:

- Teljes körű produktív karbantartás (TPM)
- Részletes beszállítói kiválasztás és értékelés

Semleges konszenzusos állítások:

- Költségvetési tervezés és előrejelzés

AUTÓIPARI KOCKÁZATMENEDZSMENT AGILIS KÖRNYEZETBEN

- A készletek folyamatos optimalizálása
- Erős együttműködés az ügyfelekkel és a beszállítókkal
- A vállalati prioritások meghatározása és szigorú követése
- A termelőüzemek nemzetközi együttműködése
- Hosszú távú szerződések

Legalacsonyabbra értékelt konszenzusos állítások:

- A versenytársak technológiáinak és eljárásainak másolása
- Pénzügyi ösztönzők a beszállítók számára
- Rugalmas beszállítói szerződések

A nemzetközi felmérés z-score értékek (6. táblázat) alapján a 36 kockázati tényező prioritási sorrendbe állítható. A legmagasabb értékkel (1,63) a „20. Project deadlines not being met” (A projekt határidők nem teljesülnek) rendelkezik. Ezt szorosan követi a „18. Miscommunication among team members” (Kommunikációs problémák a csapattagok között) 1,461-es értékkel és a „19. Uncontrolled changes in project scope” (Projekt hatókörének ellenőrizetlen változásai) 1,305-ös értékkel.

A 10 legjelentősebb kockázati tényező között dominánsak a projektmenedzsmenttel közvetlenül összefüggő elemek, mint a határidők, kommunikáció, hatókör menedzsment, dokumentáció és erőforrás-allokáció. Ezzel szemben a lista alján található a külső tényezők, mint a természeti katasztrófák (-1,904), a kiberbiztonság (-1,796) és a politikai instabilitás (-1,478). Az előzőleg bemutatott kockázati mátrix négy kategóriába sorolja a kockázati tényezőket, ami lehetővé teszi a kockázattípusok differenciáltabb értékelését:

1. **Projektmenedzsment kockázatok:** Átlagosan a legmagasabb pontszámokat kapják, összhangban a z-score értékekkel, ami arra utal, hogy a projektmenedzsment gyakorlatok és módszerek minősége tekinthető a projektsiker legkritikusabb tényezőjének.
2. **Szervezeti kockázatok:** Vegyes képet mutatnak – míg a szervezeti célokkal való összhang hiánya (30. elem) és a változásokkal szembeni ellenállás (35. elem) viszonylag magas z-score értékkel rendelkezik, a szervezeti struktúrával kapcsolatos kockázatok alacsonyabb prioritást élveznek. Általánosságban azonban elmondható, hogy a projektmenedzsment kockázatok után ez a kategória tekinthető a második jelentős kockázati kategóriának.
3. **Technikai kockázatok:** Változatos értékeléseket kapnak, de jellemzően a középmezőnyben helyezkednek el. A technológiai fejlődéssel és aktualizálással kapcsolatos kockázatok (15. elem) alacsonyabb prioritásúak, míg a termékminőséggel kapcsolatos kockázatok valamivel magasabbak.
4. **Külső kockázatok:** Egyértelműen a legalacsonyabb prioritású kategória. A legalacsonyabb z-score értékekkel rendelkező tényezők (természeti katasztrófák, politikai instabilitás, kiberbiztonság) mind ebbe a kategóriába tartoznak.

AUTÓIPARI KOCKÁZATMENEDZSMENT AGILIS KÖRNYEZETBEN

6. táblázat – Tényezők sorrendje 1 Faktor esetén

Projektmenedzsment		Szervezeti	Műszaki	Külső
#	Állítás	Z- érték	Q Sort érték	
20	A projekt határidők nem teljesülnek	1,63	5	
18	Kommunikációs problémák a csapattagok között	1,461	4	
19	Projekt hatókörének ellenőrizetlen változásai	1,305	4	
21	Az érintettek kommunikációjának és bevonásának hiánya	1,256	4	
25	Hibák az ütemezésben és költségvetésben	1,246	3	
27	Elégtelen projektfigyelés és -irányítás	1,231	3	
33	Konfliktusok és gyenge együttműködés a csapaton belül	1,153	3	
26	Hiányos vagy nem egyértelmű projekt dokumentáció	1,08	3	
23	A projekt erőforrásainak hibás elosztása	0,761	2	
22	A szakképzett csapattagok hiánya	0,74	2	
24	Konzisztens projektmenedzsment gyakorlat hiánya	0,687	1	
28	Változásokkal szembeni ellenállás a szervezetben belül	0,634	1	
32	Elégtelen csapatképzés és támogatás	0,539	1	
36	Szervezeti változások a projekt során	0,384	1	
30	A szervezeti célokkal való összehangoltság hiánya	0,34	1	
4	Kulcs partnerek vagy beszállítók hiánya	0,294	0	
5	Átszervezés a vállalatban belül	0,184	0	
29	Hatalmi harcok a kulcsfontosságú szereplők között	0,022	0	
14	Hibák a termékekben vagy szolgáltatásokban	0,014	0	
11	A csapat szakértelmén túlmutató technikai kihívások	-0,05	0	
1	Gazdasági visszaesés a projekt finanszírozására gyakorolt hatással	-0,166	-1	
16	Tartós műszaki problémák, napi szintű késéseket okozva	-0,258	-1	
13	Rendszer- vagy berendezéstelesítmény-problémák	-0,27	-1	
15	Elavult módszerek vagy eszközök használata	-0,347	-1	
17	Kritikus projektadatok elvesztése	-0,402	-1	
34	Egymásnak ellentmondó szabályzatok bevezetése	-0,466	-1	
3	Piaci változások, amelyek befolyásolják a projekt relevanciáját	-0,504	-2	
12	Infrastruktúra vagy berendezés meghibásodása	-0,531	-2	
35	Technológiai fejlesztések, amelyek frissítést igényelnek	-0,989	-2	
6	Szabályozási változások, hatással a projekt végrehajtására	-1,026	-3	
8	Kereskedelmi korlátozások anyagokra vagy erőforrásokra	-1,195	-3	
7	Politikai instabilitás, amely a projekt jövőhagyását befolyásolja	-1,478	-4	
17	Jogszabályi problémák a projekttel kapcsolatban	-1,539	-4	
19	Kiberbiztonsági incidensek	-1,7	-4	
9	Társadalmi zavargások, amelyek zavarják a projekt működését	-1,796	-5	
15	Természeti katasztrófák, amelyek megszakítják az ellátási láncot	-2,026	-5	

6. ÚJ TUDOMÁNYOS EREDMÉNYEK – TÉZISEK

T1 – Autóipari kockázati véleménymintázatok

A Q-módszertan alkalmazásával végzett elemzés alapján azonosítottam olyan kockázati tényezőket, amelyekben a szakértők széles körűen egyetértenek. A három domináns véleménycsoport – „Kövesd a szabványokat!”, „Vedd át az irányítást!”, „Légy rugalmas!” – eltérő kockázatkezelési attitűdöket képvisel, amelyek a stratégiai döntéshozatal és a kockázatcsökkentési eszközök kialakítása szempontjából is relevánsak [S2], [S6], [S8].

T2 – Kockázatkezelési intézkedések strukturálhatósága

Az autóipari szakértők által alkalmazott kockázatkezelési intézkedések jól strukturálhatók négy tematikus csoportba (projektmenedzsment, szervezeti, műszaki, külső), és ezek alapján kialakítható egy gyakorlat-orientált kockázati taxonómia, amely támogatja a tudásmegosztást és a kockázatmenedzsment folyamatainak hatékonyabb alkalmazását. A faktoranalízis során két domináns véleménycsoportot azonosítottam, amelyek közötti különbség elsősorban a kommunikációs fókusz (belső vs. külső érintettek) mentén ragadható meg [S1], [S8], [S10].

T3 – Módszertani preferenciák és hibrid megközelítés

Az autóipari szakértők körében azonosítottam módszertani preferenciát a hibrid kockázatkezelési megközelítések irányába, amely a formális és adaptív módszerek kombinációját támogatja. A kutatás Q-módszertani eredményei szerint a tapasztalat, az iparági háttér és a módszertani attitűdök hatással vannak arra, hogy a szakértők milyen kockázatokat tekintenek kritikusnak, és hogyan viszonyulnak a különböző kockázatkezelési stratégiákhoz. A hibrid megközelítés elfogadottsága különösen magas azok körében, akik hosszabb tapasztalattal rendelkeznek, vagy olyan környezetben dolgoznak, ahol komplexitás és bizonytalanság jellemző [S2], [S5], [S6], [S10].

T4 – A kockázatkezelés összhangja az agilis alapértékekkel

A kutatásom eredményei alapján megállapítható, hogy az iparági szakértők által javasolt kockázatkezelési intézkedések filozófiája tükrözi az agilis alapértékeket. A gyakorlatban megfigyelhető preventív, adaptív és együttműködés-orientált megközelítések az agilis gondolkodásmód jelenlétét igazolják a kockázatkezelésben. Ez alátámasztja, hogy az agilitás nem csupán fejlesztési módszertan, hanem a hatékony kockázatkezelés alapja is lehet [S3], [S5], [S9], [S10].

T5 – Időnyomás, mint domináns kockázat forrás

Az autóipari vállalatok körében az időnyomást a legdominánsabb, legtöbbször tapasztalt kockázati forrásként azonosítottam, amely meghatározó hatással van a napi működésre és a fejlesztési folyamatokra. Az időnyomás egyaránt motiváló tényezője és korlátozó akadálya az agilis transzformációnak, ezért az agilitás sikeres alkalmazása az autóiparban csak akkor lehet eredményes, ha e kockázati tényező megfelelő szervezeti és módszertani kezelést kap [S4], [S7], [S9].

AUTÓIPARI KOCKÁZATMENEDZSMENT AGILIS KÖRNYEZETBEN

Az eredmények több szempontból is tudományos és gyakorlati értéket képviselnek az autóipari kockázatmenedzsment műszaki és technológiai szempontjaiból:

Elméleti hozzájárulás:

- Autóipar műszaki kockázatkezelési sajátosságainak rendszerezése, figyelembe véve az autóipari környezet speciális követelményeit.
- Új tudományos eredmények az autóipari technológiai kockázatok kategorizálásában és kezelésében, beleértve az agilis környezettel kapcsolatos specifikus kihívásokat.
- A beszállítói lánc műszaki kockázatainak komplex elemzése, amely figyelembe veszi a globális ellátási láncok sajátosságait.
- A modellek és eredmények felhasználhatók a kockázatkezelés integráció új modelljeinek kialakulásához.

Módszertani hozzájárulás:

- Új kockázatértékelési módszerek fejlesztése az agilis környezetben működő autóipari vállalkozások számára.
- Validálható mérési és értékelési eszközök a technológiai kockázatok kvantifikálására.
- Innovatív módszerek a beszállítói/vevői kockázatok kezelésére.

Gyakorlati hasznosítás:

- Ajánlások az autóipari vállalatok számára a kockázatmenedzsment fejlesztéséhez.
- Kockázatértékelési módszertan a prioritások meghatározásához.
- Megfontolások az agilis módszertanok autóipari adaptációjához.
- Esettanulmányokon alapuló gyűjtemény a kockázati tényezők prioritási sorrendjéről.

SAJÁT PUBLIKÁCIÓK AZ ÉRTEKEZÉS TÉMÁJÁHOZ KAPCSOLÓDÓAN

- [S1] Venczel T. B., Berényi L., és Hriczó K., „Project Management Success Factors”, *Journal of Physics: Conference Series*, köt. 1935, sz. 1, o. 012005, 2021, doi: 10.1088/1742-6596/1935/1/012005.
- [S2] Venczel T. B., Berényi L., és Hriczó K., „Autóipari kockázati tényezők vizsgálata Q-módszer alkalmazásával egy nemzetközi autóipari Tier-1 beszállító lengyelországi telephelyén”, *Multidiszciplináris Tudományok*, köt. 13, sz. 1, o. 336–347, 2023, doi: 10.35925/j.multi.2023.1.24.
- [S3] Venczel T. B., Berényi L., és Hriczó K., „Projektmenedzsment kihívások a startupokkal kapcsolatos kockázatok kezelésben”, *Gradus*, köt. 10, sz. 1, 2023, doi: 10.47833/2023.1.ENG.009.
- [S4] Venczel T. B., Berényi L., és Hriczó K., „Evolution of Startups in Automotive Supply Chain”, in *Vehicle and Automotive Engineering*, köt. 4, K. Jármái és Á. Cservedák, Szerk., in *Lecture Notes in Mechanical Engineering*, vol. 4. , Springer International Publishing, 2023, o. 412–420. doi: 10.1007/978-3-031-15211-5_34.
- [S5] Venczel T. B., Hriczó K. és Berényi L., „Agile in Automotive: A Literature Review”, *Journal of Physics: Conference Series*, köt. 2848, sz. 1, o. 012003, 2024, doi: 10.1088/1742-6596/2848/1/012003.
- [S6] Venczel T. B., Berényi L., és Hriczó K., „Q-sort evaluation of risk factors by automotive experts”, *Acta Polytechnica Hungarica*, köt. 21, sz. 4, o. 29–48, 2024, doi: <https://doi.org/10.12700/APH.21.4.2024.4.2>.
- [S7] Venczel T. B., Berényi L., és Hriczó K., „The Project and Risk Management Challenges of Start-ups”, *Acta Polytechnica Hungarica*, köt. 21, sz. 2, o. 151–166, 2024, doi: 10.12700/APH.21.2.2024.2.8.
- [S8] Venczel T. B., Berényi L., és Hriczó K., „Autóipari kockázati tényezők vizsgálati lehetőségei”, *Multidiszciplináris Tudományok*, köt. 14, sz. 1, o. 20–32, 2024, doi: 10.35925/j.multi.2024.1.3.
- [S9] Venczel T. B., Berényi L., és Hriczó K., „Agile in automotive: A domain analysis”, *Multidiszciplináris Tudományok*, köt. 15, sz. 1, o. 26–36, 2025, doi: 10.35925/j.multi.2025.1.3.
- [S10] Venczel T. B., Berényi L., és Hriczó K., „Automotive project risk management in Agile environments: Insights from global expert opinions using Q-methodology”, *Multidiszciplináris Tudományok – megjelenés alatt*.

IRODALOMJEGYZÉK

- [1] L. Gaikwad és V. Sunnapwar, „Supplier Evaluation and Selection in Automobile Industry”, in *Industrial Engineering*, A. Akmar Mokhtar és M. Muhammad, Szerk., IntechOpen, 2019. doi: 10.5772/intechopen.84383.
- [2] *World Economic Outlook, October 2024: Policy Pivot, Rising Threats*. Washington, D.C.: International Monetary Fund, 2024. doi: 10.5089/9798400281150.081.
- [3] „The Automobile Industry - Pocket Guide 2024/2025”, ACEA, 2024.
- [4] S. J. Chang, „Venture capital financing, strategic alliances, and the initial public offerings of Internet startups”, *Journal of Business Venturing*, köt. 19, sz. 5, o. 721–741, szept. 2004, doi: 10.1016/j.jbusvent.2003.03.002.
- [5] V. Anes, A. Abreu, és R. Santos, „A New Risk Assessment Approach for Agile Projects”, in *2020 International Young Engineers Forum (YEF-ECE)*, Costa da Caparica, Portugal: IEEE, júl. 2020, o. 67–72. doi: 10.1109/YEF-ECE49388.2020.9171808.
- [6] M. Elkhatab, A. Al Hosani, I. Al Hosani, és K. Albuflasa, „Agile Project Management and Project Risks Improvements: Pros and Cons”, *ME*, köt. 13, sz. 09, o. 1157–1176, 2022, doi: 10.4236/me.2022.139061.
- [7] F. Marle, „An Assistance to Project Risk Management Based on Complex Systems Theory and Agile Project Management”, *Complexity*, köt. 2020, o. 1–20, okt. 2020, doi: 10.1155/2020/3739129.
- [8] J. Kindler és O. Papp, *Komplex rendszerek vizsgálata*. Műszaki Könyvkiadó, 1977.
- [9] W. Stephenson, „Correlating persons instead of tests”, *Journal of Personality*, köt. 4, sz. 1, o. 17–24, szept. 1935, doi: 10.1111/j.1467-6494.1935.tb02022.x.
- [10] B. Lee, „Tools for Collecting a Concourse and Selecting a Q Sample”, *Operant Subjectivity*, köt. 41, máj. 2020, doi: 10.22488/okstate.20.100579.
- [11] A. Zabala és U. Pascual, „Bootstrapping Q Methodology to Improve the Understanding of Human Perspectives”, *PLoS ONE*, köt. 11, sz. 2, o. e0148087, febr. 2016, doi: 10.1371/journal.pone.0148087.
- [12] S. Watts és P. Stenner, *Doing Q Methodological Research: Theory, Method and Interpretation*. London, 2023. doi: 10.4135/9781446251911.
- [13] S. R. Brown, „A Primer on Q Methodology”, *osub*, köt. 16, sz. 3/4, 1993, doi: 10.22488/okstate.93.100504.
- [14] B. S. Lee, „THE FUNDAMENTALS OF Q METHODOLOGY”, *jrm*, köt. 2, sz. 2, o. 57–95, nov. 2017, doi: 10.21487/jrm.2017.11.2.2.57.
- [15] T. B. Venczel, L. Berényi, és K. Hriczó, „Autóipari kockázati tényezők vizsgálati lehetőségei”, *Multidiszciplináris Tudományok*, köt. 14, sz. 1, o. 20–32, 2024, doi: 10.35925/j.multi.2024.1.3.