

Doktori (PhD) értekezés tézisei

**Nagy Gergely Miklós
Gödöllő
2026**



MAGYAR AGRÁR- ÉS ÉLETTUDOMÁNYI EGYETEM

MI-támogatott IT-rendszerek gazdasági-működési értékelésének fejlesztése a vezetői döntéstámogatásban

**Nagy Gergely Miklós
Gödöllő
2026**

A doktori iskola

Megnevezése: Gazdaság- és Regionális Tudományok Doktori Iskola

Tudományága: Gazdálkodás és Szervezéstudomány

Vezetője: **Dr. Sente Viktória PhD**
Egyetemi tanár/PhD
Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem
Fenntartható Fejlesztés és Gazdálkodás Intézet

Témavezető(k): **Prof. Dr. habil. Zéman Zoltán**
egyetemi tanár/PhD
Neumann János Egyetem
Gazdálkodás- és Szervezéstudományok
Doktori Iskola

Dr. Szalay Zsigmond Gábor
egyetemi docens/PhD
Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem
Vidékfejlesztés és Fenntartható Gazdaság
Intézet, Agrárdigitalizációs és Szaktanácsadási
Tanszék

.....

Az iskolavezető jóváhagyása

.....

A témavezető jóváhagyása

TARTALOMJEGYZÉK

1. A MUNKA ELŐZMÉNYEI, CÉLKITŰZÉSEK	5
2. ANYAG ÉS MÓDSZER	9
3. EREDMÉNYEK ÉS AZOK MEGBESZÉLÉSE.....	12
4. KÖVETKEZTETÉSEK ÉS A JAVASLATOK	27
5. ÚJ TUDOMÁNYOS EREDMÉNYEK	30
6. AZ ÉRTEKEZÉS TÉMAKÖRÉHEZ KAPCSOLÓDÓ PUBLIKÁCIÓK	33
7. IRODALOMJEGYZÉK	35

1. A MUNKA ELŐZMÉNYEI, CÉLKITŰZÉSEK

Kutatásom során az MI-t alkalmazó IT-fejlesztések és MI-támogatott munkafolyamatok értékelési problémáját vizsgáltam. A kutatás kiindulópontja szerint a mesterséges intelligencia szervezeti alkalmazása technológiai, gazdasági, működési, kockázati és vezetői kontrollkérdésként egyaránt értelmezhető. A vizsgálat középpontjában az áll, hogy egy adott szervezeti munkafolyamatban a mesterséges intelligencia (MI) alkalmazása milyen feltételek mellett tekinthető gazdaságilag megalapozottnak, működésileg stabilnak, kockázati szempontból elfogadhatónak és vezetői döntéshozatali szempontból kellően alátámasztottnak.

A Stanford HAI 2026-os Mesterséges Intelligencia Index (*AI Index*) jelentése szerint egyre nagyobb szakadék alakul ki az MI-rendszerek technológiai képességei, valamint a szervezetek, szabályozók és mérési rendszerek felelős irányítási, értékelési és kontrollképessége között (Stanford HAI, 2026). A megállapítás közvetlenül kapcsolódik a kutatásom témájához. Az MI szervezeti értékét a technológiai képességek mellett az üzleti hasznosulás, a munkafolyamatba illesztés, az emberi ellenőrzés, a kockázati kontroll, a költségek megfelelő hozzárendelése és a döntéstámogatási alkalmazhatóság is meghatározza.

Az európai vállalati adatok szintén arra utalnak, hogy az MI alkalmazása egyre fontosabb szervezeti jelenség, alkalmazásának érettsége azonban vállalatméret és szervezeti környezet szerint jelentősen eltér. Az Eurostat adatai szerint 2025-ben az Európai Unió legalább tíz főt foglalkoztató vállalkozásainak 19,95%-a használt legalább egy MI-technológiát, a nagyvállalatok körében pedig ez az arány 55,03% volt (Eurostat, 2025). A számok egyszerre mutatják az MI szervezeti jelentőségének növekedését és az

alkalmazás egyenetlenségét. Az MI-használat terjed, azonban sok szervezetben még kialakítás alatt állnak azok a mérési, irányítási és kontrollgyakorlatok, amelyek lehetővé teszik a stabil működési integrációt.

Az OECD, a BCG és az INSEAD 2025. évi közös jelentése is rámutat, hogy az MI termelékenységi hatása szorosan kapcsolódik a szervezeti feltételekhez, a készségekhez, az adat- és irányítási környezethez, valamint a bevezetés intézményi feltételeihez (OECD et al., 2025). A megközelítés különösen fontos a menedzsmenttudomány és az információrendszer-kutatás nézőpontjából, mert az MI értéke a modell teljesítménye mellett a szervezeti munkafolyamatba való beépülésen, a használati feltételeken és a működési következményeken keresztül realizálódik.

A kutatási célok alapján a vizsgálatom az alábbi kutatási kérdésekre keresi a választ.

K1. Milyen alkalmazási státusz szerinti mintázatok és milyen előzetes, feltáró értékelési célú projekttypológia vezethető le az MI-alkalmazással összefüggő IT-fejlesztések és szervezeti kezdeményezések E1–E7 esettanulmányainak elemzéséből?

A K1 az E1–E7 esettanulmányok alapján az MI-alkalmazással összefüggő IT-fejlesztések és szervezeti kezdeményezések alkalmazási státusz szerinti mintázatainak azonosítására, valamint egy előzetes, feltáró projekttypológia kialakítására irányul.

K2. Milyen hagyományos és MI-specifikus költségelemek és költség-hozzárendelési szabályok azonosíthatók a szakirodalom és a vizsgált esettanulmányok együttes értelmezése alapján, és ezek milyen munkafolyamatszintű értékelési egységhez kapcsolhatók?

A K2 az MI-támogatott munkafolyamatokhoz kapcsolódó költségelemek azonosítására, rendszerezésére és az értékelési egységhez történő hozzárendelésük vizsgálatára irányul. Külön figyelmet kapnak az egyszeri bevezetési, a fix ismétlődő és a feldolgozási eseményhez vagy volumenhez kapcsolódó változó költségek, valamint az emberi ellenőrzés, a kivételkezelés, az adatminőség-javítás és a kontrollfenntartás ráfordításai.

K3. Hogyan különíthető el a működési teljesítményjavulás, a realizált gazdasági érték, a döntési használhatóság, az ügyfélérték és a folyamatérték a szakirodalmi fogalmak és az esettanulmányokkal pontosított értékelési problémák alapján?

A K3 az MI-támogatott munkafolyamatok eredménydimenzióinak fogalmi elkülönítésére irányul. A vizsgálatom megkülönbözteti a technológiai aktivitást, a részfolyamati teljesítményjavulást és a kimenet létrejöttét a teljes munkafolyamat működési teljesítményétől, realizált gazdasági értékétől, döntési használhatóságától, ügyfélértékétől és folyamatértékétől.

K4. Milyen rutinszerű hibaterhelési, emberi ellenőrzési, kontroll- és maradványkockázati dimenziók azonosíthatók a szakirodalomra épülő és az esettanulmányokkal pontosított elemzésben, és milyen bizonyítéki státusszal értelmezhetők?

A K4 az MI-támogatott munkafolyamatokhoz kapcsolódó kockázati és kontrollelemek azonosítására és elkülönítésére irányul. A vizsgálat megkülönbözteti a rutinszerű hibaterhelést és az emberi ellenőrzési terhet, az esetspecifikus kontrollproblémákat, valamint a materiális kitettségeket és a maradványkockázatot.

K5. Milyen előzetes hagyományos és MI-specifikus teljesítménymutatók kapcsolhatók a költség, az eredmény, a kockázat és a kontroll négy fő dimenziójához és az üzleti használhatóság keresztmetszeti szempontjához a szakirodalom és az esettanulmányok mérési igényeinek együttes értelmezése alapján?

A K5 a hagyományos és MI-specifikus teljesítménymutatók rendszerezésére irányul. A vizsgálat elkülöníti a hagyományos információrendszer- és folyamatértékelésből átvett mutatókat az MI-támogatott munkafolyamatok sajátos mérési igényeit tükröző KPI-któl.

K6. Hogyan alapozható meg az MI-támogatott IT-rendszerek vezetői értékelése egy integrált döntéstámogatási keretrendszerrel?

A K6 az előző kutatási kérdések eredményeinek integrálására és egy koncepcionális döntéstámogató keret kialakítására irányul. A keret a szakirodalmi kiindulópontokra, az esettanulmányok alapján pontosított fogalmakra és a kereszt-eseti szintézis eredményeire épül.

2. ANYAG ÉS MÓDSZER

A kvalitatív esettanulmányi módszer alkalmazása indokolt, mert az MI-támogatott munkafolyamatok értékelési problémái a szervezeti kontextustól függenek.

A kutatás módszertana ennek megfelelően körülhatárolt: az E1–E7 esettanulmányok azonos módszertani státuszú, problémafeltáró empirikus anyagként járulnak hozzá az értékelési keret kialakításához. A közös esetprotokoll, forrásazonosítás és kódhierarchia valamennyi esetre kiterjed; az eltérő alkalmazási státusz és bizonyítéki jelleg az elemzés tárgya. A kereszt-eseti szintézis előzetes tipológiai, dimenzionális és mérési kimeneteket ad; a statisztikai validáció és a teljes empirikus értékelés külön kutatási feladat.

A kutatás elemzési egysége az a határolt szervezeti munkafolyamat, amelybe egy meghatározott MI-alkalmazás integrálódik.

A résztvevők célzott kiválasztása olyan vezetőkre, projektvezetőkre vagy vezető szakértőkre irányult, akik közvetlenül ismerték az érintett szervezeti, technológiai és munkafolyamat-környezetet. Az egyes esetek elsődleges interjúalanya és információforrása az esetprofilban szerepkör szerint azonosított vezető volt.

Az adatgyűjtés félig strukturált interjúkra épült. A megközelítés közös fő témákat biztosított az esetek összevetéséhez, miközben lehetővé tette, hogy az interjúk során a résztvevők válaszaihoz igazodó, eset- és kontextusspecifikus utánkérdezések hangozzanak el.

Az esetleírások kialakításakor a kutató összevetette az interjújegyzeteket, az eseti összefoglalókat, a helyszíni megfigyeléseket, az elérhető dokumentum- és

rendszerforrásokat, valamint a nyilvános szervezeti információkat. A források összevetése az eseteírások és az elemzési megállapítások belső következetességét támogatta. Az esetprofilokat az 1. táblázat foglalja össze.

1. táblázat: Az E1–E7 esettanulmányok

Eset	Szervezeti vagy munkafolyamat-környezet	MI-használat státusza	Elsődleges információforrás; analitikai relevancia
E1	Biztosítási kárrendezés; dokumentum-előkészítés	kezdeti, korlátozott használat	Operációs vezető; hatékonyság és ügykezelés
E2	Regionális szolgáltató központ; számlafeldolgozás és kivétel-előszűrés	korlátozott kísérleti használat	Kontrollingvezető; költséghatás és kontroll
E3	Banki háttérfolyamat; ügyfél-átvilágítási előszűrés	korlátozott használat egyszerűbb ügyekben	Kockázatkezelési és megfelelőségi vezető; kockázat és kontroll
E4	Egészségügyi adminisztráció; dokumentumértelmezés és adatkinyerés	korlátozott használat szűk dokumentumkörben	Informatikai vezető szakértő; integráció és rendszerkorlátok
E5	Távközlés; ügyfélmegkeresés-osztályozás és ügy-előkészítés	részleges beépülés az egyszerűbb ügyekbe	Üzleti folyamatgazda; folyamathatékonyság és hasznosulás
E6	Üzleti szolgáltató központ; teljesítményértékelés és munkaerő-irányítás	alkalmazás-specifikus elutasítás	Humán erőforrás-vezető; elfogadás és az elutasítás indokai
E7	Logisztikai műveletek; irányítás és fennakadások kezelése	alkalmazás-specifikus elutasítás	Logisztikai vezető; működési illeszkedés és az elutasítás indokai

Forrás: saját szerkesztés.

Az értékelési keret kialakítása vegyes deduktív–induktív, iteratív keretfejlesztésre épül. Az irodalom adta a kezdeti fogalmakat, dimenziókat és tervezési támpontokat, az E1–E7 esettanulmányok pedig pontosították, kiegészítették és összekapcsolták ezeket. A modellfejlesztés jelen értekezésben alkalmazott folyamata négy szakaszból áll: problémafeltárás, a követelmények meghatározása, artefaktumtervezés és demonstráció.

3. EREDMÉNYEK ÉS AZOK MEGBESZÉLÉSE

A K1 kutatási kérdésre adott válasz alapján az E1–E7 esettanulmányok elemzése alkalmazási státusz szerint két mintázatot azonosított: E1–E5-ben korlátozott, kísérleti vagy részben integrált MI-használat, E6–E7-ben éles használat előtti alkalmazásspecifikus elutasítás jelent meg. Ugyanez az elemzés az E1–E5 munkafolyamat-mintázataiból öt előzetes, feltáró értékelési célú munkafolyamat-típust vezetett le.

E1: dokumentum-előkészítő és feldolgozó munkafolyamat. A domináns értékelési kérdés a részfolyamati gyorsulás és a teljes munkafolyamat-szintű javulás viszonya. Az értékelésnek ezért azt kell vizsgálnia, hogy az elért gyorsulás milyen mértékben marad fenn az emberi ellenőrzési és javítási teher figyelembevételével.

E2: számlafeldolgozási és kivétel-előszűrési munkafolyamat. Az értékelés középpontjában a költség-hozzárendelhetőség, a kivételkezelési költség és a realizált gazdasági érték áll. A gazdasági érték munkafolyamat-szinten értelmezhető: a költség-hozzárendelhetőség, a kivételkezelési teher és a ténylegesen realizált érték együttes vizsgálatát igényli.

E3: ügyfél-átvilágítási vagy döntés-előkészítő előszűrés. Az értékelés középpontjában ezért a kontrollminimum, a kontrollok lefedettsége és a kontrollok után fennmaradó maradványkockázat áll.

E4: dokumentumértelmezési és strukturált adatkinyerési munkafolyamat. Az eset fő tanulsága, hogy különbséget kell tenni a technikai feldolgozás és a folyamatba illeszthető, integrálható, munkafolyamatban használható kimenet között. A bemeneti heterogenitás, az ismételt feldolgozási igény, a kézi adatpótlás és az integrációs problémák kiemelt értékelési dimenzióként jelennek meg.

E5: ügyfélmegkeresések osztályozását megalapozó és az üzleti ügyek előkészítését támogató munkafolyamat. A domináns értékelési kérdés a javaslatok felhasználhatósága és ügyélfolyamatra gyakorolt hatása volt. A javaslat értéke a pontosabb ügyirányításban, az ismételt ügykezelés mérséklődésében, valamint az ügyfél- vagy folyamatérték javulásában ragadható meg.

E6–E7 az alkalmazási státusz szerinti határokat pontosította. Az E6 humánerőforrás-eset a mérési érvényességet és méltányosságot, az E7 logisztikai eset pedig a hálózati következményeket és visszaállíthatóságot hangsúlyozta.

A K2 kutatási kérdésre adott válasz alapján az MI-támogatott munkafolyamatok költségdimenziója többszintű és projekttypusonként eltérő. A döntést támogató gazdasági értékelés a költségeket munkafolyamat-szintű egységköltségként kezeli, és a technológiai díjak mellett figyelembe veszi az emberi ellenőrzés, a kivételkezelés, az adatminőség-javítás, az integráció, a kontrollfenntartás és az utómunka költségeit is.

A K3 kutatási kérdésre adott válasz alapján az MI-támogatott munkafolyamatok eredménydimenzióit rétegzetten kell kezelni. A technikai vagy használati aktivitás önmagában csak a rendszer működéséről ad információt. A vezetői érték a munkafolyamat-szintű eredményekben válik értelmezhetővé. A döntést támogató értékelés ezért külön méri a működési gyorsulást, a kapacitáshatást, a realizált gazdasági értéket, a technikai használhatóságot, a döntési használhatóságot, valamint az ügyfél- és folyamatértéket.

A K4 kutatási kérdésre adott válasz alapján az MI-támogatott munkafolyamatok kockázati értékelése rétegzett kockázati-kontroll logikát igényel. A rutinszerű hibaterhelés, az emberi ellenőrzési teher, a kontrollminimum, a kvalitatív kockázati,

kontroll- és bizonyítéki információ és a materiális maradványkockázat külön értékelési dimenzió. Kedvező pénzügyi vagy működési jelzés nem kompenzálhatja az alkalmazandó jogi, biztonsági, irányítási, elszámoltathatósági vagy minimális bizonyítéki követelmények nem teljesülését; a helyi következményt és a felelős szerepkört előzetesen kell dokumentálni.

A K5 kutatási kérdésre adott válasz alapján a KPI-katalógus fő következtetése szerint a mutatók döntéstámogató értéke az egységes leíró adatokkal együtt jelenik meg. Minden KPI esetében rögzíteni kell a pontos definíciót, az adatforrást, a felelőst, a frissítési gyakoriságot, a vezetői felhasználási célt, az értelmezési korlátot, a kapcsolatot a döntési kerettel és a validációs státuszt. A KPI információt szolgáltat a felelős döntéshez, de nem határozza meg annak eredményét.

A K6 kutatási kérdésre adott válasz alapján az AIOVS döntéstámogatási rendszere az előzőekben értékelt kutatási kérdésekre adott válaszok integrációjaként építhető fel.

Az eredmények értelmezéséhez szükséges fogalmakat a 2. táblázat mutatja be.

2. táblázat: Kulcsfogalmak

Fogalom	Jelentés
Munkafolyamat-egység	Üzletileg értelmezhető feldolgozási egység: a munkafolyamat ismétlődő, lezárt vagy továbbvihető egysége, amelyhez költség, eredmény, ellenőrzési teher és kockázat rendelhető.
Technikai siker	Az előre meghatározott technikai sikerkritériumot teljesítő munkafolyamat-egység.
Üzletileg felhasználható kimenet	Az előre meghatározott üzleti felhasználhatósági kritériumot teljesítő, továbbvihető egység vagy kimenet.

Változó költség	Az indított munkafolyamat-egységre jutó technikai használati, tervezett ellenőrzési és kivételkorrekciós költség egymást kizáró összege.
Rutinszerű hibaterhelés	Előre meghatározott, egymástól elkülönített rutinhiba-osztályok lezárt munkafolyamat-egységekre vetített előfordulása.
Várható materiális maradványvesztés	Nemnegatív veszteségnagyság dokumentált helyi esemény-, valószínűségi, következmény- és időzítési alappal; általános univerzális képlete nincs.
Kontrollminimum	A minimális szervezeti, technikai és folyamatbeli kontrollkészlet, amely mellett egy MI-támogatott munkafolyamat felelősen használható.
Maradványkockázat	A kontrollok után fennmaradó, a konkrét munkafolyamatban vezetői döntést igénylő kitettség.
AIOVS	Az MI működési értékének értékelési kerete (Artificial Intelligence Operational Value Scorecard): gazdasági, működési és kockázati értékelést támogató koncepcionális vezetői keret.

Forrás: saját szerkesztés.

A szakirodalmi összevetés alapján az AIOVS hozzájárulása a már ismert értékteremtési, haszonrealizációs, teljesítménymérési és kontrollmechanizmusok munkafolyamat-egységen belüli integrációja: a realizált eredményt, a teljes költséget, a kimenet használhatóságát, az emberi felügyeleti terhet, a kvalitatív kockázati, kontroll- és bizonyítéki információkat és a materiális maradványkockázatot elkülönített, de összekapcsolt vezetői információs kategóriákban rendezi. A keret esetspecifikus irányítási nyilvántartást alkalmaz, és nem ír elő univerzális matematikai döntési szabályt.

Az AIOVS olyan ismétlődő, mérhető szervezeti munkafolyamatok értékelésére szolgáló döntéstámogatási keretrendszer, amelyekbe meghatározott MI-alkalmazás integrálódik. Alkalmazási köre azokban a helyzetekben pontosítható, ahol a költségek, kimenetek, ellenőrzési ráfordítások, hibák, kontrollok és kockázati események értelmezhető módon összekapcsolhatók. A keret a pénzügyi, működési, technikai és kockázati szempontok összehangolt értékelésére irányul, elkülönülve az általános MI-érettségi, algoritmusminőségi, megfelelőségi és stratégiai portfólióértékelési megközelítésektől.

Az AIOVS fő komponensei: az egyperiódusú pénzügyi számítás, az ugyanazon integrált egységkörre épülő használhatósági arányok, a működési mutatók, az emberi ellenőrzési és kivételkezelési költségek, az osztályspecifikus rutinszerű hibaterhelés, a kvalitatív kockázat-, kontroll- és bizonyítéknyilvántartás, a maradványvesztesség becslhetősége és az esetspecifikus kalibrációs és vezetői irányítási nyilvántartás. A keret láthatóvá teszi az eltérő jelzéseket, de nem aggregálja őket automatikus döntéssé.

Az AIOVS a kötelező feltételeket, informatív mutatókat, kontextuális megfontolásokat, helyi döntési határokat és az elszámoltatható döntést külön jeleníti meg. A feltételeket és határokat az eredmények értelmezése előtt kell rögzíteni, és utólag nem igazíthatók kívánt kimenethez. Az intézkedés meghatározása a helyi hatáskörrel rendelkező döntéshozó feladata; a keret nem rendel előre rögzített intézkedést egy mutatóértékhez.

A 3. táblázat tartalmazza az AIOVS-ben használt jelöléseket. Az N/A jelentése: nem alkalmazható; az érték a megadott feltételek mellett nem értelmezhető, nem nulla és nem hiányzó mérés. A pénznemként közölt Ft a forint jelölése. Az

API az alkalmazásprogramozási felület (*Application Programming Interface*) rövidítése.

3. táblázat: Az AIOVS teljes jelölésrendszere

Jelölés	Pontos jelentés, egység, nevező, horizont és feltétel
T	elemzési horizont: Előre rögzített kezdő- és záródátum, amelyhez valamennyi összevetett adat és pénzáram tartozik. Eltérő jelzés hiányában minden mennyiség erre az egy közös horizontra vonatkozik. Dátum–dátum; nincs nevező. A horizontot a számítás előtt kell rögzíteni; nullnevező-szabály nem alkalmazandó.
u	felhasználható állapotjel: Kizárólag az üzletileg felhasználható egység vagy kimenet jelölésére szolgál a N_u , N_u^r és v_u alsó indexében; nem általános egységjelölés. Jelölési szerep; nincs önálló egység, nevező vagy horizont.
B_0	egyszeri haszon: Nemnegatív, egyszeri haszonnagyság; egy jóváírás vagy visszatérítés haszontétel, nem negatív költség. Ft; nincs nevező; a T elemzési horizont kezdőnapjára számított jelenérték. Nullnevező-szabály nem alkalmazandó.
C_0	egyszeri bevezetési költség: Nemnegatív költségnagyság, amelyet az RNEV képlet egyszer von le; nem része a változó vagy fix horizontköltségnek. Ft; nincs nevező; a T elemzési horizont kezdőnapjára számított jelenérték. Nullnevező-szabály nem alkalmazandó.
N_s	indított munkafolyamat-egységek száma: Az azonos alapon értékelt, a közös elemzési horizonton indított munkafolyamat-egységek teljes száma. Darab a teljes T horizonton; nincs nevező; nemnegatív egész. $N_s = 0$ esetén a rá épülő ráták külön szabályai alkalmazandók.
N_t	technikailag sikeres egységek száma: Az N_s kohorszból az előre meghatározott technikai sikerkritériumot teljesítő egységek száma; $0 \leq N_t \leq N_s$. Darab a teljes T horizonton; alapja N_s ; a t alsó index a technikai sikert jelöli.
N_u	üzletileg felhasználható egységek száma: Az N_t egységek közül az előre meghatározott üzleti felhasználhatósági kritériumot teljesítők száma; $0 \leq N_u \leq N_t$. Darab a teljes T horizonton; feltételes alapja N_t ; az u alsó index jelentése: felhasználható.

q	technikai sikerarány: $q = N_t / N_s$. Dimenziótlan; nevező N_s . Ha $N_s > 0$, számítandó; ha $N_s = 0$, $q = N/A$.
b	feltételes üzleti használhatóság: $b = N_u / N_t$. Dimenziótlan; nevező N_t . Ha $N_t > 0$, számítandó; ha $N_t = 0$, $b = N/A$, nem nulla.
p	közvetlen felhasználhatósági arány: $p = N_u / N_s$. Ha mindkét releváns nevező pozitív, $p = q \times b$. Dimenziótlan; nevező N_s . $N_s = 0$ esetén N/A ; $N_s > 0$ és $N_t = 0$ esetén $p = 0$, és a $q \times b$ szorzat nem képezhető.
N_t^r	felülvizsgált technikailag sikeres egységek száma: A használhatósági mintában ténylegesen felülvizsgált, technikailag sikeres egységek nemnegatív száma; az r felső index a felülvizsgált mintát jelöli. $0 \leq N_t^r \leq N_t$. Darab a teljes T horizontból vett mintában; a $\hat{b}$ nevezője és az N_t^r / N_t lefedettség számlálója. Ha $N_t = 0$, a lefedettség N/A .
N_u^r	felülvizsgált és felhasználható egységek száma: A felülvizsgált technikailag sikeres mintából az üzleti felhasználhatósági kritériumot teljesítő egységek száma; $0 \leq N_u^r \leq N_t^r \leq N_t$. Darab a teljes T horizontból vett mintában; a $\hat{b}$ számlálója.
$\hat{b}$	mintából becslött feltételes használhatósági arány: A felülvizsgált mintából számított becslés, $\hat{b} = N_u^r / N_t^r$. Dimenziótlan; nevező N_t^r . Ha $N_t^r > 0$, $\hat{b}$ számítandó; ha $N_t^r = 0$, $\hat{b} = N/A$. Ha $N_t > 0$, a lefedettség N_t^r / N_t ; ha $N_t = 0$, a lefedettség N/A .
v_u	felhasználható kimenetre jutó egységérték: Nemnegatív haszon nagyság egy üzletileg felhasználható munkafolyamat-egységre; csak a $p \times v_u$ haszonoldalon alkalmazandó. Ft/felhasználható kimenet; alapja N_u ; a teljes T horizontra reprezentatív egységérték. Nullnevező-szabály nem alkalmazandó, ha dokumentált egységinput.
C_{tok}	rendeltetésszerű technikai használat egységköltsége: Nemnegatív költség nagyság; a szokásos modell-, eszköz-, API- vagy technikai használat költsége; nem tartalmaz tervezett ellenőrzést vagy hiba miatti többletfuttatást. Ft/indított munkafolyamat-egység; nevező N_s ; a teljes T horizontra reprezentatív. Összegeből csak $N_s > 0$ mellett képezhető; $N_s = 0$ esetén az időszaki átlag N/A .

C_{ver}	tervezett ellenőrzés egységköltsége: Nemnegatív költség nagyság; az előre kijelölt teljes, mintavételes, kockázatalapú vagy jóváhagyási ellenőrzés költsége; a feltárt hiba későbbi javítása c_{exc} . Ft/indított munkafolyamat-egység; nevező N_s ; a teljes T horizontra reprezentatív. Összegeből csak $N_s > 0$ mellett képezhető; $N_s = 0$ esetén az időszaki átlag N/A.
C_{exc}	kivétel által kiváltott helyreállítás egységköltsége: Nemnegatív költség nagyság; konkrét hiba vagy kivétel miatti javítás, újrafuttatás, visszairányítás, visszaállítás vagy utómunka; nem c_{tok} és nem c_{ver} . Ft/indított munkafolyamat-egység; nevező N_s ; a teljes T horizontra reprezentatív. Összegeből csak $N_s > 0$ mellett képezhető; $N_s = 0$ esetén az időszaki átlag N/A.
C_{var}	teljes változó egységköltség: $c_{var} = c_{tok} + c_{ver} + c_{exc}$. Mindhárom nemnegatív költség nagyság; a kölcsönösen kizáró elsődleges ráfordításkategóriák miatt ugyanaz a ráfordítás csak egyszer számolható el. Ft/indított munkafolyamat-egység; nevező N_s ; a teljes T horizontra reprezentatív. Összegeből csak $N_s > 0$ mellett képezhető; $N_s = 0$ esetén az időszaki átlag N/A.
F	volumenfüggetlen fix horizontköltség: Nemnegatív platform-, támogatási, folyamatos nyomon követési, fenntartási vagy kontrollkészletli költség nagyság a teljes horizonton; nem szorozható volumennel. Ft a teljes T elemzési horizontra; nincs egységnevező. Nullnevező-szabály nem alkalmazandó.
EML	várható materiális maradványvesztés: Nemnegatív vesztés nagyság dokumentált helyi esemény-, valószínűségi, következmény- és időzíti alappal, a T elemzési horizont kezdőnapjára számított jelenértéken; általános univerzális képlete nincs. Ft a teljes T elemzési horizontra; nincs egységnevező. Hiányos számszerűsítési alap esetén „nem becsülhető”, nem nulla; nullnevező-szabály nem alkalmazandó.
RNEV	nettó gazdasági érték: Ha $N_s > 0$, $RNEV = B_0 - C_0 + N_s[(p \times v_u) - c_{var}] - F - EML$. Ha $N_s = 0$, a volumenfüggő tag definíció szerint 0, és $RNEV = B_0 - C_0 - F - EML$. Az RNEV előjeles eredmény. Ft a teljes T elemzési horizontra, a T elemzési horizont kezdőnapjára számított jelenértéken. $N_s = 0$

	esetén p és az egységnyi változó költségátlagok N/A; $0 \times N/A$ nem képezhető.
H	helyi referenciaösszeg: Opcionális, nemnegatív, helyileg jóváhagyott viszonyítás azonos horizontra és jelenértéknapra. Alkalmazásakor $RNEV \geq H$; ez nem automatikus vezetői döntési szabály. Ft a teljes T elemzési horizontra, a T elemzési horizont kezdőnapjára számított jelenértéken; nincs nevező.
t_{base}	alapállapotú teljes ciklusidő: Egység szinten a teljes end-to-end ciklusidő; kohorsz szinten az egyedi munkafolyamat-egységek azonos súlyú számtani átlaga. Perc/egység vagy más dokumentált időegység/egység; $t_{base} > 0$; a CCA nevezője. Azonos beválasztási és kizárási szabály, összetétel vagy kompozíciósan egyenértékű alap, valamint mérési időszak szükséges.
t_{AI}	MI-támogatott teljes ciklusidő: Egység szinten a teljes end-to-end ciklusidő; kohorsz szinten az egyedi munkafolyamat-egységek azonos súlyú számtani átlaga az MI-támogatott állapotban. A t_{base} mértékegységével és körével azonos; $t_{AI} \geq 0$; azonos beválasztási és kizárási szabály, összetétel vagy kompozíciósan egyenértékű alap, valamint mérési időszak szükséges.
CCA	ciklusidő-csökkenési arány: $CCA = (t_{base} - t_{AI}) / t_{base}$. Kohorsz szinten az azonos súlyú egység szintű számtani átlagokból számítandó. Dimenziótlan; nevező t_{base} ; $t_{base} > 0$ és $t_{AI} \geq 0$. Nulla vagy negatív nevező mellett N/A.
h_{base}	alapállapotú teljes emberi munkaóra-terhelés: Az összehasonlítható alapállapot valamennyi emberi munkaórájának összege azonos körre, szegmensre, volumenre és időszakra. Óra a teljes T horizonton; $h_{base} > 0$; a HLR nevezője.
h_{AI}	MI-támogatott teljes emberi munkaóra-terhelés: Az MI-támogatott folyamat valamennyi emberi munkaórája azonos körre; a tervezett ellenőrzést és kivételkorrekciót elkülönítve tartalmazza. Óra a teljes T horizonton; $h_{AI} \geq 0$; a h_{base} körével azonos; nem keletkeztet újabb költséget.
HLR	emberi munkaterhelési arány (human workload ratio): $HLR = h_{AI} / h_{base}$. Azonos munkafolyamat-, szegmens-, volumen- és időszaki kör teljes emberi munkaóra-terhelésére alkalmazandó. Dimenziótlan; nevező h_{base} ; $h_{base} > 0$ és $h_{AI} \geq 0$. Nulla vagy negatív nevező mellett N/A.

j	rutinhiba-osztály azonosítója: Egy előre meghatározott, egymástól elkülönítve közlendő rutinszerű hibakategória. Kategóriajel; nincs egység vagy nevező; a T elemzési horizont előtt definiálandó. Nullnevező-szabály nem alkalmazandó.
n _j	a j osztályú hibával érintett lezárt egységek száma: Azoknak a lezárt munkafolyamat-egységeknek a száma, amelyekben legalább egy j osztályú rutinhiba előfordult. Darab a teljes T horizonton; $0 \leq n_j \leq N_{cl}$; a RDB _j számlálója.
N _{cl}	lezárt munkafolyamat-egységek száma: A teljes T horizonton lezárt, a RDB _j számítási körébe tartozó egységek teljes száma. Darab a teljes T horizonton; a RDB _j nevezője. Ha $N_{cl} = 0$, $RDB_j = N/A$.
RDB _j	a j osztály rutinszerű hibaterhelési rátája: $RDB_j = n_j / N_{cl}$. Osztályonként külön közlendő, nem pénzügyi és nem összegezhető pontszámmá. Dimenziótlan; nevező N _{cl} ; a teljes T horizonton. Ha $N_{cl} > 0$, számítandó; ha $N_{cl} = 0$, $RDB_j = N/A$.

Forrás: saját szerkesztés.

Az AIOVS pénzügyi számítása egy előre rögzített T értékelési időszakra vonatkozik, amelyhez kezdő- és záródátum, munkafolyamat-egység, pénznem és a T elemzési horizont kezdőnapjára számított jelenérték tartozik. B₀ és v_u nemnegatív haszon nagyság; C₀, c_{tok}, c_{ver}, c_{exc}, c_{var}, F és EML nemnegatív költség- vagy veszteség nagyság. A képlet hordozza a levonási előjeleket, az RNEV pedig előjeles eredmény.

Az adott T értékelési időszak nettó gazdasági értéke:

$$RNEV = B_0 - C_0 + N_s[(p \times v_u) - c_{var}] - F - EML$$

Ha $N_s > 0$, a megadott RNEV-képlet alkalmazandó. Ha $N_s = 0$, a volumenfüggő tag definíció szerint 0, ezért $RNEV = B_0 - C_0 - F - EML$; p és az egységnyi változó költségátlagok N/A, így $0 \times N/A$ nem képezhető. A jóváírás vagy

visszatérítés haszontételként, nem negatív költségként szerepel.

Ha materiális maradványvesztés releváns, de a helyi esemény-, valószínűségi, következmény-, időzítési és a T elemzési horizont kezdőnapjára számított jelenérték hiányzik, EML értéke „nem becsülhető”. Ilyenkor a képlet nem közölhető teljes maradványkockázattal korrigált RNEV-ként; csak az EML levonása előtti pénzügyi részösszeg mutatható be.

A változó költség egy indított munkafolyamat-egységre:

$$C_{\text{var}} = C_{\text{tok}} + C_{\text{ver}} + C_{\text{exc}}$$

A képlet az indított munkafolyamat-egységre jutó változó költséget adja meg a technikai futás (C_{tok}), a tervezett ellenőrzés (C_{ver}) és a kivétel által kiváltott korrekció (C_{exc}) egymást kizáró egységköltségeinek összegeként.

Minden munkaóra, technikai futás és pénzáram egyetlen elsődleges kategóriába kerülhet. Az ellenőrzési esemény C_{ver} ; az utána következő konkrét hibajavítás C_{exc} ; a volumenfüggetlen készenléti kapacitás F.

A H opcionális, nemnegatív, helyileg jóváhagyott referenciaösszeg, amely ugyanarra a T horizontra és jelenérték-napra vonatkozik, mint az RNEV.

Alkalmazásakor a közvetlen összevetés $RNEV \geq H$. Ez nem automatikus vezetői döntési szabály, és arány vagy univerzális minősítés sem vezethető le belőle.

Integrált egységkörre épülő technikai siker és üzleti használhatóság:

$$q = N_t / N_s$$

$$b = N_u / N_t$$

$$N_s > 0 \text{ és } N_t > 0 \text{ esetén: } p = N_u / N_s = q \times b$$

A három mutató ugyanazon integrált értékelési egységkörre épül, de nevezőjük nem azonos: q és p nevezője N_s , míg b nevezője N_t . Ha $N_s > 0$ és $N_t > 0$, p megegyezik q és b szorzatával.

Az előre meghatározott technikai siker- és üzleti felhasználhatósági kritériumok mellett $0 \leq N_u \leq N_t \leq N_s$. Mintavételes értékelésnél $0 \leq N_u^r \leq N_t^r \leq N_s$; ha $N_t^r > 0$, $\hat{b} = N_u^r / N_t^r$, ellenkező esetben $\hat{b} = N/A$. Ha $N_t > 0$, a mintalefedettség N_t^r / N_t ; ha $N_t = 0$, a lefedettség N/A . Ha $N_s > 0$ és $N_t > 0$, $p = N_u / N_s = q \times b$. Ha $N_s > 0$ és $N_t = 0$, $q = 0$, $b = N/A$ és $p = 0$; a szorzat nem képezhető. Ha $N_s = 0$, q , b és p N/A , a volumenfüggő RNEV-tag definíció szerint 0, az egységnyi változó költségátlagok N/A , és $RNEV = B_0 - C_0 - F - EML$.

Felhasználható kimenetre jutó egységérték:

$$v_u = (\text{az üzletileg használható kimenetekhez dokumentáltan hozzárendelhető összes pénzbeli haszon}) / N_u, \text{ ahol } N_u \text{ az üzletileg használható kimenetek száma.}$$

Ha v_u az üzletileg használható kimenetekhez rendelhető összes pénzbeli haszon és N_u hányadosaként kerül meghatározásra, $N_u > 0$. Dokumentált egységinput alkalmazásakor a nullnevező-szabály nem releváns.

Ciklusidő-csökkenési arány:

$$CCA = (t_{\text{base}} - t_{\text{AI}}) / t_{\text{base}}$$

A két állapotban ugyanazok a bevászártási és kizárási szabályok, azonos mérési időszak és azonos összetétel vagy kifejezetten kompozíciósan egyenértékű alap alkalmazandó; $t_{\text{base}} > 0$ és $t_{\text{AI}} \geq 0$.

$CCA > 0$ esetén a ciklusidő csökkent, $CCA = 0$ esetén változatlan maradt, $CCA < 0$ esetén pedig nőtt. A CCA önmagában nem állapít meg áteresztőképességet, felszabadított kapacitást, pénzügyi értéket vagy vezetői intézkedést. Ha az áteresztőképesség releváns, a lezárt egységek közvetlenül mért számát kell közölni a meghatározott időszakra.

Emberi munkaterhelési arány:

$$HLR = h_{\text{AI}} / h_{\text{base}}$$

A h_{AI} és h_{base} azonos munkafolyamat-körre, szegmensre, volumenre és időszakra vonatkozik; $h_{\text{base}} > 0$ és $h_{\text{AI}} \geq 0$. Az összes emberi munkaórát kell számba venni, a tervezett ellenőrzési és kivételkorrekciós órákat elkülönítve.

$HLR < 1$ esetén a teljes emberi munkaóra-terhelés kisebb, $HLR = 1$ esetén változatlan, $HLR > 1$ esetén nagyobb a bázishoz képest. A HLR nem pénzügyi arány és nem automatikus vezetői döntési szabály; a tervezett ellenőrzési munka pénzügyi megfelelője egyszer c_{ver} , a konkrét hiba által kiváltott korrekcióé egyszer c_{exc} .

Osztályspecifikus rutinszerű hibaterhelés:

$$RDB_j = n_j / N_{cl}$$

Az RDB_j a j jelű, előre meghatározott rutinhiba-osztály előfordulását méri: n_j a hibával érintett, N_{cl} pedig a lezárt munkafolyamat-egységek száma a vizsgált időszakban.

Minden előre meghatározott j rutinhibakategóriát külön kell közölni. n_j azon lezárt egységek száma, amelyekben az időszak során legalább egy j osztályú rutinhiba volt; N_{cl} a lezárt egységek száma. Ha $N_{cl} = 0$, nincs ráta.

A meglét, kialakítási megfelelés, működési hatékonyság és bizonyítottság külön státusz. Bizonyíték hiányában „nem tesztelt” rögzítendő. Ha valamely helyi kötelező feltétel nem teljesül, a kedvező pénzügyi vagy működési mutató nem írhatja felül; a korábban dokumentált szervezeti következményt, a felelős szerepkört és az újraértékelési pontot kell alkalmazni és indokolni.

A várható jelentős maradványvesztesség (EML) csak dokumentált helyi esemény, valószínűségi alap, materiális következmény, időzítés és a T elemzési horizont kezdőnapjára számított jelenérték mellett használható numerikusan. EML kizárja c_{ver} , c_{exc} , F és a nem pénzügyi RDB_j elemeket. Támogatás hiányában „nem becsülhető” rögzítendő, nem nulla; az EML levonása előtti részösszeg nem nevezhető teljes maradványkockázattal korrigált RNEV-nek.

Az AIOVS célja a pénzügyi, működési, technikai, használhatósági, kontroll- és kockázati információk elkülönített, átlátható megjelenítése. Öt irányítási kategóriát különít el: nem kompenzálható kötelező feltételeket; a döntést informáló, de azt nem meghatározó mutatókat; kontextuális vezetői megfontolásokat; helyileg, előzetesen

megállapított döntési határokat; valamint az elszámoltatható vezetői döntést. A kategóriák nem alkotnak összpontszámot vagy automatikus döntési szabályt.

Az AIOVS a szakirodalmi szintézisre és a kvalitatív esettanulmányi bizonyítékokra épülő koncepcionális vezetői keret; számszerű szemléltetése hipotetikus. Strukturált vezetői mérlegelést támogat, de nem határozza meg automatikusan a döntést. A végső döntésért a helyileg hatáskörrel rendelkező vezetői szerepkör felel, amely ellenőrizhető módon rögzíti a figyelembe vett bizonyítékokat, bizonytalanságokat, feltételeket és indokokat.

4. KÖVETKEZTETÉSEK ÉS A JAVASLATOK

A kutatás gyakorlati következtetései tudományosan megalapozott elméleti keretet nyújtanak a szervezetek számára az MI-támogatott munkafolyamatok kialakításához és mérhetővé tételéhez.

Első gyakorlati javaslat: a szervezetnek már az értékelés megkezdése előtt ki kell jelölnie a munkafolyamat-szintű értékelési egységet. Pontosan meg kell határozni, mi számít értékelési egységnek: a számla, a dokumentumcsomag, az ügyfél-átvilágítási ügy, az adatkinyerési tétel vagy az ügyfélmegkeresés. A költség, az érték, az ellenőrzési idő és a hibaterhelés csak így kapcsolható közös értékelési alaphoz.

Második gyakorlati javaslat: a költségszámításnak tartalmaznia kell az emberi ellenőrzés, a kivételkezelés, az ismételt feldolgozás, az adatminőség-javítás és a kontrollfenntartás költségeit. A projektkalkuláció akkor ad döntésre alkalmas képet, amikor a licenc-, bevezetési, platform- és modellhasználati költségek mellett a működési ráfordításokat is figyelembe veszi. A tényleges működési gazdaságosságot gyakran az határozza meg, hogy mennyi emberi javítás, felülvizsgálat vagy kivételkezelés szükséges a kimenet használhatóvá tételéhez.

Harmadik gyakorlati javaslat: a szervezetnek a működési eredményt a teljes munkafolyamat szintjén kell értékelnie. A teljes átfutási idő, a tényleges kapacitásfelszabadulás, a visszakérdezések száma, az ismételt ügykezelési arány, az ügyfélfolyamat stabilitása és a döntési használhatóság együtt mutatják meg, hogy a részfolyamati gyorsulás milyen szervezeti értékke alakul.

Negyedik gyakorlati javaslat: a szabályozott, ügyfélhatású, biztonságkritikus vagy materiális kitettséget hordozó

munkafolyamatokban az alkalmazandó kötelező feltételeket, a kontrollminimumot, a működési bizonyítékot és a felelősségi rendet előre kell dokumentálni. A kontrollok megléte, kialakítása, működése, időzítése, kapacitása és bizonyítottsága külön értékelendő. A kedvező pénzügyi vagy működési eredmény nem kompenzálhat hiányzó kötelező feltételt.

Ötödik gyakorlati javaslat: a KPI-ket egységes leíró adatokkal együtt kell használni a döntéstámogatásban. Minden KPI esetében rögzíteni kell a definíciót, az adatforrást, a felelőst, a frissítési gyakoriságot, a döntési kapcsolatot és az értelmezési korlátot. A leíró adatok biztosítják, hogy a mutatók láthatóvá tegyék az értékrealizációt, a kontrollált kockázatot és a kimenet munkafolyamatbeli használhatóságát.

Hatodik gyakorlati javaslat: az AIOVS alkalmazásához, még az eredmények értelmezése előtt rögzíteni kell a munkafolyamatot és egységét, a kezdeményezés szakaszát, a támogatott vezetői döntést, a folyamatkritikusságot, a kockázatvállalási keretet, az alkalmazandó követelményeket, a bizonyítékokra és az adatminőségre vonatkozó minimumkövetelményeket, a kontroll, felügyelet és elszámoltathatóság minimumát, a működési készenlét és képesség korlátaival, az egyes feltételeket alátámasztó bizonyítékokat, a jóváhagyó szerepkört, a nemteljesülési következményt, az újraértékelési pontot és az ellenőrizhető indokolást.

Az kutatás korlátai az esettanulmányos kutatási felépítésből következnek. Az E1–E7 jelű hét kvalitatív esettanulmány analitikus, nem statisztikai következtetést és elméletileg indokolt kontrasztív összevetést támogat. A kereszt-eseti elemzésből levezetett alkalmazási státusz szerinti mintázatok

nem reprezentatívak; az MI-használattal rendelkező esetekből kialakított előzetes tipológia minden típusát egyetlen eset jeleníti meg.

AIOVS megbízható alkalmazása megfelelő adatforrásokat, költség-hozzárendelési gyakorlatot, ellenőrzési naplókat, kontrolltesztelést és felelősi rendet igényel. Hiányos mérési feltételek mellett a keretrendszer elsősorban diagnosztikai szerepet tölt be.

További kutatási irányt jelent az AIOVS külső vezetői és empirikus értékelése. A kutatás részeként szakértőkkel végzett strukturált vizsgálat értékelheti a keret érthetőségét, vezetői értelmezhetőségét, alkalmazási logikáját és gyakorlati egyértelműségét.

5. ÚJ TUDOMÁNYOS EREDMÉNYEK

T1. Operacionalizáltam a munkafolyamat-szintű értékelési megközelítés MI-specifikus kiterjesztését.

Az értekezés tudományos hozzájárulása a munkafolyamat-szintű értékelési megközelítés MI-specifikus kiterjesztése és operacionalizálása: ugyanahhoz az üzletileg értelmezhető folyamategységhez rendeli a költséget, az eredményt, a technikai és üzleti kimenethasználhatóságot, az emberi ellenőrzési terhet, a hibaterhelést, a kontrollok működését alátámasztó bizonyítékot és a maradványkockázatot. A munkafolyamat-szintű elemzés szakirodalmi előzményekre épül; az E1–E7 esettanulmányok az MI-specifikus egység-, használhatósági, felügyeleti és kockázati problémákat pontosították. A hozzájárulás ezért nem a munkafolyamat-elemzés önmagában vett létrehozása, hanem annak MI-támogatott környezetre szabott, közös nevezővel és bizonyítéki kategóriákkal végzett operacionalizálása.

T2. Az esettanulmányok elemzésével alkalmazási státusz szerinti mintázatokat azonosítottam, és az MI-használattal rendelkező esetekből öt munkafolyamat-típust tartalmazó, előzetes és feltáró értékelési célú projekttypológiát vezettem le.

Az értekezés az E1–E7 jelű hét esettanulmány elemzésével a korlátozott, kísérleti vagy részben integrált MI-használat, valamint az éles használat előtti alkalmazásspecifikus elutasítás mintázatát azonosítja. Az elemzés során az E1–E5 munkafolyamat-mintázataiból öt típust tartalmazó, előzetes és feltáró értékelési célú projekttypológia alakult ki; E6–E7 az alkalmazási státusz szerinti határokat pontosította. Az iparág, szabályozottság, domináns szerepkör és alkalmazási státusz külön határfeltétel.

T3. Rámutattam arra, hogy külön kell kezelni az egyszeri, változó és fix költségeket, az emberi ellenőrzés és kivételkezelés ráfordítását, a rutinszerű hibaterhelést, a kontrollminimumot és a kontroll működését alátámasztó bizonyítékot, valamint a materiális maradványkockázatot.

Tudományos hozzájárulásom a szakirodalomból ismert és az E1–E7 esettanulmányokkal pontosított költség-, kockázati és kontrollelemek munkafolyamat-szintű integrációja és operacionalizált elkülönítése. A szakirodalmi költség- és kockázati kategóriákat az esetek munkafolyamatokra jellemző költség-hozzárendelési, felügyeleti, méltányossági, hálózati és kontrollproblémái pontosították; az AIOVS normatív tervezése közös egység-, időszak- és eseményszabályokkal kapcsolja össze őket. A rutinhiba, a helyreállítás, a kontrollköltség és a materiális következmény elkülönítése a kettős elszámolást is védi.

T4. Felkeltettem a figyelmet a működési javulás, az igazolt kapacitásfelszabadulás, a realizált gazdasági érték, a technikai és döntési használhatóság és az ügyfél- és folyamatérték munkafolyamat-szintű integrációjára és operacionalizált elkülönítésére.

Az eredményrétegek elhatárolása szakirodalmi kiindulópontokra épülő, az E1–E7 esettanulmányok pedig a részfolyamati gyorsulás, a felhasználható kimenet, a kapacitáshatás, a döntési bizonytalanság és az ügyfélfolyamat közötti különbségeket pontosították. A rétegzett értelmezés megakadályozza, hogy a technológiai aktivitás vagy a részfolyamati gyorsulás önmagában teljes üzleti értéként jelenjen meg. Az AIOVS normatív integrációja a rétegeket ugyanahhoz a munkafolyamat-egységhez rendeli.

T5. Kidolgoztam az MI-specifikus KPI-katalógust.

Tudományos hozzájárulásom egy projekt típusonként és értékelési dimenzióként rendezett, előzetes és koncepcionális hagyományos és MI-specifikus KPI-katalógus kidolgozása. Javasolt vezetői felhasználása a mutatók definícióhoz, nevezőhöz, adatforráshoz, felelőshöz, döntési célhoz, korláthoz és validációs státuszhoz rendelése. A tartalmi validitás, megbízhatóság, redundancia, diszkrimináns érvényesség és projekt típusonkénti prioritás vizsgálata jövőbeli kutatás. A teljesítménymérési szakirodalom a hagyományos folyamat-, pénzügyi és IT-mutatókat, valamint az egységes leírási logikát adta; az E1–E7 esettanulmányok a kimenethasználhatóság, emberi felügyelet, ismételt feldolgozás és osztályspecifikus hibaterhelés mérési igényeivel pontosították a katalógust.

T6. Kialakítottam az AIOVS döntéstámogatási keretét.

Tudományos hozzájárulásom az AIOVS koncepcionális vezetői keretének kialakítása, amely a szakirodalmi szintézisre épülő és az E1–E7 esettanulmányokkal pontosított alkalmazási, tipológiai és dimenzionális eredményeket, pénzügyi és működési mutatókat, használhatósági arányokat, kvalitatív kockázati, kontroll- és bizonyítéki információkat és esetspecifikus irányítási nyilvántartást munkafolyamatszinten integrálja és operacionalizálja.

6. AZ ÉRTEKEZÉS TÉMAKÖRÉHEZ KAPCSOLÓDÓ PUBLIKÁCIÓK

Folyóirat Cikk

Nagy, G. M. (2020): Integration of Business Intelligence Systems. *Controller Info*, 2020(3), pp. 12–14.

Nagy, G. M. és Semjén, B. (2020): Az ERP rendszerek bevezetését segítő vezetői megfontolások. *Controller Info*, 2020(4), pp. 26–29.

Szöke, B., Tóth, E. és **Nagy, G. M.** (2020): Önköltségszámítás folyamata egy adott vállalat példáján keresztül. *Controller Info*, 8(2), pp. 48–52.

Nagy, G. M. (2021): A vezetői számvitel, a költségelemzés és a vállalati információs rendszerek jelene és jövője. *Controller Info*, 9(Special issue), pp. 21–28.

Nagy, G. M. (2022): Az info-kommunikációs technológiák által megalapozott decentralizáció hatása a regionális gazdasági fejlődésre. *Controller Info*, 10(4), pp. 33–38.

Nagy, G. M. (2023a): The Management of Risk and Strategy in the Integration of ERP Systems. *Controller Info*, X(Special issue), pp. 53–56.

Nagy, G. M. (2023b): Transforming Business Operations with Large Language Models: Use Cases and Strategies. *Controller Info*, X(Special issue 2), pp. 56–59.

Nagy, G. M. (2026): Mesterséges intelligenciával támogatott vállalati munkafolyamatok integrált értékelése – szakirodalmi áttekintés az üzleti érték, teljesítmény és kockázat kapcsolatáról. *Magyar Minőség folyóirat*, 35(7), pp.

22–45. ISSN 1416-9576 (nyomtatott), ISSN 1789-5510 (online).

Nagy, G. M. és Szalay, Zs. G. (2026): Nyolcszempontú keretrendszer a vállalati MI-bevezetési döntések komplexitásának kezeléséhez. *Acta Carolus Robertus*. Megjelenés alatt.

Konferencia kiadvány vagy konferenciaközlemény

Nagy, G. M. (2021): The impact of Big Data on market competitiveness. *Aspects of Financial Literacy: Proceedings of the International Scientific and Practical Conference, March 22–23, 2021*. Sumy State University (SSU), pp. 127–136.

Vajda, G., Thalmeiner, G. és **Nagy, G.M.** (2021): Data asset management and representations in a large enterprise environment. *Aspects of Financial Literacy: Proceedings of the International Scientific and Practical Conference, March 22–23, 2021*. Sumy State University (SSU), pp. 378–388.

Nagy, G. M. (2022): The Development of Strategic and Operational IT-Alignment in the Implementation of ERP Systems for Financial Control. *New Aspects of Financial Literacy: Collection of Studies*. Miskolc, Hungary: FINTELLIGENCE Financial Literacy Center, pp. 133–143.

Szakács, A., **Nagy, G. M.** és Szakács, D. (2026): AI és viselkedési torzítások integrációja a turbulens pénzügyi környezetben: *A XVIII. Pécsi Pénzügyi Napok: IV. Pénzügy és Számvitel Nemzetközi Tudományos Konferencia Tanulmánykötete = XVIII. Finance Days in Pécs: IV. Finance and Accounting International Scientific Conference Book of Studies*. Pécs, Hungary: Pécsi Tudományegyetem Közgazdaságtudományi Kar (PTE KTK), pp. 223–241.

7. IRODALOMJEGYZÉK

- Eurostat (2025): *Use of artificial intelligence in enterprises*. Statistics Explained. Adatkinyerés: 2025. december. Letöltés dátuma: 2026. 05. 22. forrás: https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php?title=Use_of_artificial_intelligence_in_enterprises
- OECD (2025): *Towards a common reporting framework for AI incidents*. OECD Artificial Intelligence Papers, No. 34. Paris: OECD Publishing. <https://doi.org/10.1787/f326d4ac-en>
- Stanford Institute for Human-Centered Artificial Intelligence (2026): *The AI Index 2026 Annual Report*. Stanford, CA: Stanford Institute for Human-Centered Artificial Intelligence. Letöltés dátuma: 2026. 05. 22. forrás: <https://hai.stanford.edu/ai-index/2026-ai-index-report>