

Doktori (PhD) értekezés

**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. Szenté Viktória PhD**

Egyetemi tanár/PhD
Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem
Fenntartható Fejlesztés és Gazdálkodás Intézet

Témavezetők: **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 témavezetők jóváhagyása

Nyilatkozat

Alulírott

Nagy Gergely Miklós,

az

MI-támogatott IT-rendszerek gazdasági-működési értékelésének fejlesztése a vezetői döntéstámogatásban című dolgozat készítője, nyilatkozom, hogy a dolgozat készítése során az MTA hatályos Tudományetikai Kódexe alapján, a tématerületemen szükséges kutatási normák és engedélyek tudatában és birtokában jártam el. Ahol nem a saját gondolataim és a saját eredményeim jelennek meg az értekezésben, azt egyértelműen és azonosítható módon jeleztem az értekezésben.

.....

Doktorjelölt

1. TARTALOMJEGYZÉK

1. TARTALOMJEGYZÉK	5
2. JELÖLÉSEK, RÖVIDÍTÉSEK JEGYZÉKE.....	10
3. BEVEZETÉS	16
3.1. A téma aktualitása.....	16
3.2. Az MI szervezeti alkalmazásának jelenlegi korlátai	17
3.3. Az MI-támogatott munkafolyamatok értékelésének többdimenziós problémája.....	18
3.4. Az MI-támogatott munkafolyamatok sajátos értékelési logikája	20
3.5. Kutatási rés	21
4. CÉLKITŰZÉSEK	23
4.1. Kutatási kérdések	23
5. IRODALMI ÁTTEKINTÉS	26
5.1. IT-projektek, digitális fejlesztések és technológiai beruházások értékelése	26
5.1.1. Az IT-beruházások értékelésének sajátos problémája	26
5.1.2. Az információtechnológia üzleti értéke.....	26
5.1.3. Az IT-értékteremtés folyamati logikája	27
5.1.4. Információrendszerek eredményessége és értékelési dimenziói	28
5.1.5. Üzleti indokoltság és értékrealizáció az IT-értékelésben	29
5.1.6. Kockázat, bizonytalanság és beruházási rugalmasság	30
5.1.7. Digitális transzformációs fejlesztések értékelési sajátosságai	31
5.1.8. Teljesítménymérés és menedzsmentkontroll az IT-értékelésben.....	31
5.2. Az MI-t alkalmazó IT-fejlesztések sajátosságai	32
5.2.1. MI-üzemeltetés, modellváltozékonyság és szolgáltatási megbízhatóság.....	35
5.2.2. Emberi felülvizsgálat, automatizációs torzítás és ellenőrzési teher	36
5.2.3. Működési többletterhek, kivételkezelés és technikai adósság	36
5.2.4. A kísérleti alkalmazásból üzemi működésbe lépés skálázási korlátai.....	37
5.3. Teljesítménymérés, KPI-tervezés és menedzsmentkontroll	38
5.4. MI-kockázat, kontrollok, emberi munkaterhelés és irányítás	45
5.4.1. Az MI-kockázat önálló szerepe a gazdasági és működési értékelésben.....	45
5.4.2. Általános kockázatkezelés, belső kontroll és működési kockázat	45
5.4.3. Modellkockázat és MI-támogatott döntési folyamatok.....	46
5.4.4. Kontrollminimum és a kontrollok lefedettsége	47
5.4.5. Emberi felügyelet mint kontroll és működési teher	47
5.4.6. Hibaterhelés, kontrollon átjutó hibák és materiális kitettség	48
5.4.7. Átláthatóság, magyarázhatóság és auditálhatóság kontrollszerepe.....	49

5.4.8. MI-auditálás és megfelelésgértékelés.....	49
5.4.9. Incidenskezelés, visszacsatolás és maradványkockázat.....	50
5.4.10. MI-irányítás, felelősség és döntési rend.....	50
5.5. Szakirodalmi értelmezési eltérések az MI-támogatott vállalati munkafolyamatok értékelésében	52
5.6. Elméleti származtatási keret az esettanulmányok elemzéséhez	54
6. ANYAG ÉS MÓDSZER	57
6.1. A kutatás módszertana	57
6.2. Kutatási stratégia: kvalitatív többszörös esettanulmány	58
6.3. Esetanyag és adatforrások	62
6.4. Esetprotokoll és az esettanulmányok feldolgozása	63
6.5. Elemzési stratégia: vegyes deduktív–induktív esetszintű és kereszt-eseti elemzés	64
6.6. Az értékelési keret kialakításának módszertani logikája.....	67
6.7. Módszertani korlátok és analitikus átvihetőség	68
7. EREDMÉNYEK ÉS AZOK MEGBESZÉLÉSE	69
7.1. Az E1–E7 esettanulmányok profiljai.....	69
7.1.1. Első eset: MI-támogatott dokumentum-előkészítés biztosítási kárrendezési háttérfolyamatban.....	69
7.1.2. Második eset: MI-támogatott számlafeldolgozás és kivétel-előszűrés regionális szolgáltató központban.....	70
7.1.3. Harmadik eset: MI-támogatott ügyfél-átvilágítási előszűrés banki háttérfolyamatban	71
7.1.4. Negyedik eset: MI-támogatott dokumentumértelmezés és strukturált adatkinyerés egészségügyi adminisztratív környezetben	72
7.1.5. Ötödik eset: MI-támogatott ügyfélmegkeresés-osztályozás és szerződéses ügyek előkészítése távközlési környezetben.....	73
7.1.6. E6: egyéni teljesítményértékelési és munkaerő-irányítási kezdeményezés üzleti szolgáltató központban.....	74
7.1.7. E7: a logisztikai műveletek irányítását és a fennakadások kezelését támogató kezdeményezés.....	75
7.2. Kereszt-esetelemzés: szervezeti értékelési eltérések és feszültségek	76
7.2.1. Eltérő szervezeti értékelési nyelvek	76
7.2.2. Az értékelési egység bizonytalansága	77
7.2.3. Részfolyamati gyorsulás és teljes folyamatérték elválása.....	77
7.2.4. Rejtett emberi ellenőrzési teher.....	78
7.2.5. Kísérleti bevezetési eredmények alkalmazhatósági határai	79

7.2.6. Kontrollminimum és a kontrollok lefedettségének bizonytalansága	79
7.2.7. Bemeneti heterogenitás és az átlagmutatók torzítása	79
7.2.8. Ügyfélérték és döntési használhatóság mérési nehézsége.....	80
7.3. Az MI-használattal rendelkező esettanulmányokból levezetett előzetes értékelési tipológia	83
7.3.1. A tipológiaépítés logikája, a modellépítéshez szükséges sajátosságok értelmezése ...	83
7.3.2. Dokumentum-előkészítő és feldolgozó munkafolyamat.....	84
7.3.3. Számlafeldolgozási és kivételkezelési előszűrési munkafolyamat	85
7.3.4. Ügyfél-átvilágítási vagy döntés-előkészítő előszűrés	85
7.3.5. Dokumentumértelmezési és strukturált adatkinyerési munkafolyamat	86
7.3.6. Ügyfélmegkeresések osztályozását és üzleti ügyek előkészítését támogató munkafolyamat.....	86
7.3.7. A tipológia szerepe a további eredményfejezetekben	87
7.4. Költségdimenziók projekt típusonként.....	88
7.4.1. Költség-hozzárendelhetőség és munkafolyamat-szintű egységköltség.....	89
7.4.2. Egyszeri bevezetési és átállási költségek	90
7.4.3. Futásonkénti technológiai költség és változó költség	90
7.4.4. Az emberi ellenőrzés költsége.....	91
7.4.5. Újrafuttatás, kivételkezelés és utómunka költsége.....	91
7.4.6. Adatminőség-javítás és bemeneti heterogenitás költsége	91
7.4.7. Kontrollfenntartás és megfelelési költség	92
7.5. Eredménydimenziók projekt típusonként.....	94
7.5.1. Működési eredmény: ciklusidő, áteresztőképesség és feldolgozási stabilitás.....	95
7.5.2. Tényleges kapacitásfelszabadulás	95
7.5.3. Realizált gazdasági érték	96
7.5.4. Technikai használhatóság és a kimenet munkafolyamat-szintű alkalmazhatósága.....	96
7.5.5. Döntési használhatóság	97
7.5.6. Ügyfél- és folyamatérték.....	97
7.5.7. Aktivitásmutató és értékmutató elválasztása.....	98
7.6. Kockázat, kontroll és maradványkockázat értékelési dimenziói	99
7.6.1. Az átlagos hibaarány korlátai	100
7.6.2. Rutinszerű hibaterhelés és kivételkezelési teher	100
7.6.3. Materiális kitettség és kontrollon átjutó hibák kockázata	101
7.6.4. Túlzott felhasználói bizalom és ráhagyatkozás	101
7.6.5. Kontrollminimum mint alkalmazhatósági feltétel.....	102

7.6.6. A kontrollok lefedettsége és a kontrollok tényleges működése.....	102
7.6.7. Maradványkockázat és kockázati döntési határ	102
7.7. Projekttípusonkénti hagyományos és MI-specifikus KPI-katalógus	106
7.7.1. KPI-tervezés és mérési fegyelem	106
7.7.2. Hagományos KPI-k szerepe az MI-támogatott munkafolyamatokban	106
7.7.3. MI-specifikus KPI-k: kimeneti bizonytalanság és munkafolyamatbeli használhatóság	107
7.7.4. Projekttípusonkénti KPI-katalógus	107
7.7.5. Hagományos és MI-specifikus KPI-k elkülönítése.....	108
7.8. A döntéstámogatási keret kidolgozása.....	110
7.8.1. Az AIOVS célja és módszertani státusza	110
7.8.2. Az esettanulmányi eredmények AIOVS-komponensekké rendezése.....	111
7.8.3. Az AIOVS alkalmazási köre és értékelési egysége	112
7.8.4. Az adott értékelési időszakra meghatározott RNEV és pénzügyi számítási alapjai..	113
7.8.5. Működési és használhatósági mutatók	115
7.8.6. Ellenőrzési költség és kontrollált emberi felügyelet	118
7.8.7. Kockázati, kontroll- és bizonyítéki információ és jelentős maradványveszteség.....	118
7.8.8. Esetspecifikus döntési kalibráció és vezetői felelősség	120
7.8.9. A kalibrációs és irányítási nyilvántartás alkalmazása	120
7.8.10. Számszerű szemléltető példa.....	121
7.8.11. Az AIOVS értékelési és döntési logikája	123
8. KÖVETKEZTETÉSEK ÉS JAVASLATOK	124
8.1. A kutatás eredményeinek szintézise	124
8.2. Tudományos következtetések.....	129
8.3. Gyakorlati javaslatok.....	130
8.4. A kutatás korlátai.....	131
8.5. További kutatási irányok	133
9. ÚJ TUDOMÁNYOS EREDMÉNYEK	134
10. ÖSSZEFOGLALÁS.....	136
11. ENGLISH SUMMARY	139
M1. IRODALOMJEGYZÉK	140
M2. MELLÉKLETEK	155
M2.1. Kódkönyv	157
M2.1.1. KCS1 – Értékelési egység, projektjellemzők és alkalmazhatóság	159
M2.1.2. KCS2 – Költség, pénzügyi számítás és gazdasági realizáció	161

M2.1.3. KCS3 – Eredményrétegek, kapacitás és folyamatérték	162
M2.1.4. KCS4 – Technikai működés, kimenethasználhatóság és integráció	163
M2.1.5. KCS5 – Emberi ellenőrzés, emberi munkaterhelés és tényleges támaszkodás	165
M2.1.6. KCS6 – Rutinszerű hibaterhelés, következmények és diagnosztika	166
M2.1.7. KCS7 – Kockázat, kontroll és maradványkockázat	168
M2.1.8. KCS8 – Mérési fegyelem, szegmentálás és helyi kalibráció	169
M2.1.9. KCS9 – Integrált döntési logika és AIOVS-szerkezeti kialakítás	171
M2.1.10. A félig strukturált interjúk fő kérdései	172
M2.1.11. Minőségbiztosítás, etika és reflexivitás	174
M2.2. Belső forrásszakasz–kód–állásstátusz megfeleltetés	177
M2.2.1. Forrásszakaszok tartalmi összefoglalása és állásstátusza	177
M2.2.2. Kód-, téma- és dimenziókapcsolatok	180
M2.3. A hipotetikus AIOVS-számítás és értelmezése	186
M2.4. Részletes kiegészítő táblázatok	189
M2.4.1. Az esetanyagtól az AIOVS keretelemeiig	189
M2.4.2. Az esettanulmányi profilok összehasonlító szerkezete	191
M2.4.3. A pénzügyi és működési számítások dokumentációs alapjai	193
M2.4.4. Esetspecifikus kalibráció és vezetői felelősség	195
AZ ÉRTEKEZÉS TÉMAKÖRÉHEZ KAPCSOLÓDÓ PUBLIKÁCIÓK	198
FÜGGELÉKEK	199

2. JELÖLÉSEK, RÖVIDÍTÉSEK JEGYZÉKE

Az értekezésben rendszeresen használt rövidítéseket, eset-, forrás- és kódhivatkozásokat, valamint módszertani jelöléseket az 1. táblázat értelmezi.

1. táblázat: A dolgozat jelöléseinek és hivatkozásainak értelmezési útmutatója

Jelölés	Magyar megnevezés és jelentés	Olvasat vagy rövid példa
MI	mesterséges intelligencia: Gépi tanulási vagy más MI-eljárást alkalmazó technológia.	Példa: MI-rendszer.
AI	mesterséges intelligencia: Az Artificial Intelligence angol rövidítése.	Angol címekben és az AIOVS nevében fordul elő.
AIOVS	az MI működési értékének értékelési kerete: Artificial Intelligence Operational Value Scorecard; az MI-támogatott munkafolyamatok gazdasági, működési és kockázati értékelését támogató koncepcionális vezetői keret.	Koncepcionális döntéstámogató értékelési keret.
IT	információtechnológia: Information Technology; az információs technológiák és rendszerek területe.	Példa: IT-fejlesztés.
KPI	kulcsfontosságú teljesítménymutató: Key Performance Indicator; meghatározott célhoz és döntési felhasználáshoz rendelt mutató.	A nevezőt, egységet és időszakot mindig rögzíteni kell.
SLA	szolgáltatási szintre vonatkozó megállapodás: Service Level Agreement; a szolgáltatás vállalt szintjét rögzítő megállapodás.	Például rendelkezésre állás vagy válaszütdő.
API	alkalmazásprogramozási felület: Application Programming Interface; rendszerek vagy szolgáltatások közötti technikai kapcsolódás.	Az API-kérés technikai futás, nem munkafolyamat-egység.
OCR	optikai karakterfelismerés: Optical Character Recognition; képi dokumentumok karaktereinek gépi felismerése.	Dokumentumfeldolgozási példa.
KKV	kis- és középvállalkozás: A vállalati méretkategória magyar rövidítése.	Szervezeti kontextus jelölése.
CRM	ügyfélkapcsolat-kezelő rendszer: Customer Relationship Management; ügyfélkapcsolati adatok és folyamatok rendszere.	Hivatalos terméknevet nem helyettesít.
LLM	nagy nyelvi modell: Large Language Model; természetes nyelvű szövegek feldolgozására és létrehozására alkalmas MI-modell.	MI-komponens, nem teljes munkafolyamat.
Generálás; generatív	új tartalom létrehozása: Tanult minták alapján új szöveg vagy más tartalom előállítás.	Nem azonos a forrásanyag visszakeresésével.
Projekt	időben körülhatárolt szervezeti keret: Az IT-fejlesztés megvalósításának szervezeti kerete.	Nem azonos az MI-alkalmazással vagy a munkafolyamattal.
IT-fejlesztés	technológiai és szervezeti változtatás: MI-alkalmazást hoz létre vagy módosít a projekt keretében.	Nem maga a munkafolyamat vagy a technikai futás.
MI-alkalmazás	szervezeti célra kialakított MI-megoldás: Egy vagy több MI-komponenst integrál a munkafolyamatba.	Nem azonos az MI-komponenssel vagy a projekttel.
MI-komponens	az MI-alkalmazás technikai eleme: Például modell, osztályozó, adatkinyerő vagy generáló modul.	Kimenetet vagy javaslatot állít elő.
Munkafolyamat	szervezeti tevékenység- és döntéssor: Az összefüggő működési folyamat, amelybe az MI-alkalmazás integrálódik.	Munkafolyamat-egységeket dolgoz fel.
Munkafolyamat-egység	üzletileg értelmezhető feldolgozási egység: A munkafolyamat ismétlődő, lezárt vagy továbbvihető egysége, amelyhez költség, eredmény, ellenőrzési teher és kockázat rendelhető.	Nem modellhívás, API-kérés vagy algoritmusfuttatás.

Jelölés	Magyar megnevezés és jelentés	Olvasat vagy rövid példa
Értékelési egység	az AIOVS számítási és értelmezési alapja: Az AIOVS-ben a munkafolyamat-egység; más szintű tételek csak dokumentált hozzárendelési szabállyal kapcsolhatók hozzá.	Például egy feldolgozott számla.
Projekttypus	értékelési célú projektosztály: Az IT-fejlesztés osztálya, amelyet a befogadó munkafolyamat jellemzői határoznak meg.	Nem teszi azonosná a projektet és a munkafolyamatot.
Kalibráció	helyi értelmezési feltételek illesztése: A döntési határok, célértékek és kontrollszintek szervezeti környezethez igazítása.	Esetspecifikus; nem univerzális küszöb.
Átvihetőség	analitikus alkalmazhatóság: A következtetés használhatósága kellően hasonló kontextusban.	Nem statisztikai általánosíthatóság.
E1–E7	esetazonosítók: az E utáni szám az esettanulmányt azonosítja; E1–E7 a kutatás hét, azonos módszertani státuszú esete.	Az azonosítók nem szervezetnevek; az esetek közötti csoportosítás az elemzés eredménye lehet.
E1 §5	belső eseti forrásjelölés: E1 az esetazonosító; az E1 §5 jelölés az adott esetanyag ötödik, előre meghatározott forrásszakaszát jelöli.	A § disszertáció meghatározott belső forrásjelölése. Értelmezés: Az M2.2 belső forrásszakasz–kód–állásstátusz megfeleltetése.
E1 §10–11	forrásszakasz-tartomány: Az első eset tizedik és tizenegyedik meghatározott forrásszakaszának együttes hivatkozása.	A nagyköjtőjel zárt tartományt jelöl; a tartomány minden eleme az M2.2 belső forrásszakasz–kód–állásstátusz megfeleltetésében külön feloldható.
E1 §5; E1 §8; E2 §3	többszörös forráshivatkozás: Minden forrásjelölés teljes esetazonosítót hordoz; a pontosvessző külön hivatkozási egységeket választ el.	Szabványos alak: E1 §5; E1 §8; E2 §3.
K1–K6	kutatási kérdések: A főszöveg hat kutatási kérdésének azonosítói.	A K1 önmagában kutatási kérdés; a K1.6 kódkönyvi kód.
T1–T6	tézisállítások: Az értekezés hat tézisállításának azonosítói.	Nem azonosak a képletek T időhorizontjával.
KCS1–KCS9	kódcsalád-azonosítók: A kódkönyv kilenc tematikus kódcsaládja; a szám a család sorszáma.	KCS1 az értékelési egység és alkalmazhatóság családja.
K1.6	egyedi kódkönyvi kód: K az elemzési kódot, 1 a KCS1 kódcsaládot, a pont utáni 6 a család hatodik kódját jelöli.	K1.6: a bevezetési állapothoz és a bizonyítéki korláthoz kapcsolódó kód.
K1.6 [E7 §2; E7 §10–11]	kód és alátámasztó forrásszakaszok: A kódot követő szögletes zárójel minden forrásjelölésnél teljes esetazonosítót közöl.	Szabványos alak: K1.6 [E7 §2; E7 §10–11].
D	deduktív eredet: A kód szakirodalmi vagy előzetes fogalmi kiindulópontból származik.	A szögletes zárójelben álló D/I/V a kód eredetét rögzíti.
I	induktív eredet: A kód az esetanyag elemzéséből alakult ki.	Példa: a K1.6 kód [I] jelű.
V	vegyes eredet: A deduktív kódcsaládon belül esetalapon pontosított kód.	A V nem validációt jelent.
A	kutatói elemzési réteg: Az alátámasztás kutatói összegzésből származik; nem közvetlen résztvevői állítás.	Az A jel az állítás státuszát, nem a kód eredetét írja le.
P	várt vagy hipotetikus kitétség: Előretekintő lehetőség vagy kockázat; nem megfigyelt esemény, hatás vagy veszteség.	Példa: E4 §9 (P/J).
J	résztvevői vagy szervezeti megítélés: A résztvevő vagy szervezet értékelésének elemzői összefoglalása.	Nem közvetlen mérés.

Jelölés	Magyar megnevezés és jelentés	Olvasat vagy rövid példa
P/J	összetett állításstátusz: Ugyanaz az állítás egyszerre várt kitétettség és résztvevői vagy szervezeti megítélés.	Több státuszjel alkalmazható; ettől az állítás nem válik megfigyelt hatássá.
[V] és (P/J)	eredet- és státuszjel együtt: A szögletes zárójel a kód eredetét, a kerek zárójel az állítás státuszát jelöli.	Egy kódnak egy D/I/V eredete van; a státuszjelek kombinálhatók.
§	hivatkozási elválasztók: §: meghatározott eseti forrásszakasz; –: zárt tartomány; pontosvessző: külön, teljes esetazonosítót hordozó hivatkozási egység.	Példa: E1 §5; E1 §8; E2 §3–4.
M1; M2	melléklet-azonosítók: M1 az irodalomjegyzék, M2 a kódkönyv és a részletes kiegészítő táblázatok egysége.	A főszövegtől elkülönített mellékleti egységek.
M2.1.2. táblázat	mellékleti táblázatazonosító: Az M2.1 alfejezet második táblázata; az azonosító a szerkezeti helyet követi.	A többi M2-táblázat ugyanilyen elvet követ.
R-H1; C-H1	szemléltető kockázat- és kontrollazonosító: R a kockázatot, C a kontrollt, H1 a hipotetikus példa első összerendelt elemét jelöli.	Csak az M2.3 számszerű szemléltetésében használatos.
PV	jelenérték: Present Value; a pénzáramok közös értékelési időpontra számított értéke.	A pénzügyi tételek összevetésének közös bázisa.
N/A	nem alkalmazható: Az érték a megadott feltételek mellett nem értelmezhető; nem nulla és nem hiányzó mérés.	Példa: $N_t = 0$ esetén $b = N/A$.
$\leq$; $\neq$	relációs jelek: $\leq$: kisebb vagy egyenlő; $\neq$: nem egyenlő.	$0 \leq N_u \leq N_t \leq N_s$; $0 \leq N_u^r \leq N_t^r \leq N_i$; a ráták nevezőszabályai külön alkalmazandók.

Forrás: saját szerkesztés.

Az értekezés fogalmi hierarchiájában a projekt az IT-fejlesztés időben körülhatárolt szervezeti kerete, az IT-fejlesztés pedig MI-alkalmazást hoz létre vagy módosít. Az MI-alkalmazás egy vagy több MI-komponenst integrál a szervezeti munkafolyamatba, a munkafolyamat pedig ismétlődő munkafolyamat-egységekből áll. A projekt és az IT-fejlesztés megvalósítási szintet, az MI-alkalmazás és az MI-komponens megoldási és technikai szintet, a munkafolyamat és a munkafolyamat-egység működési és értékelési szintet jelöl. A fogalmak kapcsolatban állnak, de nem szinonimák: a technikai futás nem munkafolyamat-egység, az MI-komponens nem MI-alkalmazás, az MI-alkalmazás pedig nem azonos sem a projekttel, sem a munkafolyamattal.

A mennyiségek az előre rögzített T elemzési horizontra vonatkoznak. Minden pénzüsszeg azonos pénznemben, a T elemzési horizont kezdőnapjára számított jelenértéken értendő. A c-vel jelölt nemnegatív változó költségnagyságok indított munkafolyamat-egységenként értendők, míg v_u a felhasználható kimenetre jutó nemnegatív haszon nagyságot jelöli. A q technikai sikerarány, a b feltételes használhatósági arány, a p közvetlen felhasználhatósági arány, a CCA ciklusidő-csökkenési arány, a HLR emberi munkaterhelési arány (human workload ratio), az RDB_j pedig osztályspecifikus rutinszerű hibaterhelési ráta; mindegyik dimenziótlan, és az utóbbiban j az előre meghatározott hibaosztályt jelöli. A felülvizsgált mintához tartozó darabszámokat az ^r felső index jelöli.

A képletek önálló értelmezéséhez szükséges jeleket, egységeket és használati korlátokat a 2. táblázat rögzíti.

2. táblázat: A modellfejlesztésben használt jelölések

Jelölés	Magyar megnevezés, pontos jelentés és feltétel	Egység, nevező, horizont és indexjelölés
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 költség nagyság, 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 becsült 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 haszonnagyság 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.

Jelölés	Magyar megnevezés, pontos jelentés és feltétel	Egység, nevező, horizont és indexjelölés
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, újravégrehajtás, 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 kontrollkészlet költségnagyság a teljes horizonton; nem szorozható volumennel.	Ft a teljes T elemzési horizontra; nincs egységnevező. Nullnevező-szabály nem alkalmazandó.
EML	várható materiális maradványvesztés: Nemnegatív veszteségnagyság dokumentált helyi esemény-, valószínűségi, következmény- és időzítési 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 jelenértéken. 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.

Jelölés	Magyar megnevezés, pontos jelentés és feltétel	Egység, nevező, horizont és indexjelölés
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 MI- és IT-környezetben a technikai futás (run) modellhívás, API-kérés, algoritmusfuttatás, adatfeldolgozási lépés vagy rendszeresemény; ez a modell-, infrastruktúra- és feldolgozási erőforrások egységköltségéhez kapcsolódik. Ettől eltérő a munkafolyamat-egység: lezárt vagy továbbvihető üzleti tétel, például dokumentumcsomag, számla, ügyfél-átvilágítási tétel, adatkinyerési egység vagy ügyfélmegkeresés, amelyhez az AIOVS a gazdasági, működési és kockázati következményeket rendeli.

3. BEVEZETÉS

3.1. A téma aktualitása

A mesterséges intelligenciát alkalmazó szervezeti megoldások az elmúlt években a vállalati információrendszerek, a digitális transzformációs kezdeményezések és a működési folyamatfejlesztések egyik központi területévé váltak. A technológiai fejlődés új automatizálási lehetőségeket teremtett, és jelentősen átalakította a szervezetek szemléletét a tudásmunka támogatása, az ügyfélkiszolgálási folyamatok, a dokumentumfeldolgozás, a döntés-előkészítés, a kontrolltevékenységek és az ismétlődő adminisztratív munkafolyamatok tekintetében. A téma aktualitását az MI-technológiák szervezeti integrációjához kapcsolódó növekvő vezetői döntési és beruházási igény, valamint az ezzel összefüggő kockázatkezelési és teljesítménymérési kérdések indokolják.

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

Zéman és Tóth (2017) a stratégiai pénzügyi kontrollingot a menedzsment integrált döntéstámogató eszközként értelmezik, amely a rövid és hosszú távú pénzügyi döntések összehangolásával, a pénzügyi kulcsmutatók alkalmazásával és a korszerű beszámolási rendszerek fejlesztésével járul hozzá a szervezeti hatékonyság és az értékalapú vezetés erősítéséhez. Ez a szemlélet az MI-rendszerek irányítása és kontrollja szempontjából is releváns keretet biztosíthat, hiszen kiemeli a mérhető teljesítménymutatók, a folyamatos monitoring, az eltérések azonosítása és a vezetői visszacsatolás jelentőségét, amelyek az MI-alapú megoldások szervezeti célokhoz való igazításában, teljesítményük értékelésében, valamint működési és pénzügyi kockázataik kontrollálásában is meghatározó szerepet tölthetnek be.

A vállalati MI-alkalmazás érettsége jelentős eltéréseket mutat, ezért az értékelésnek számolnia kell a szervezeti használat, a munkafolyamatba illesztés és a kontrollkörnyezet különbségeivel. A szervezetek eltérő fejlettségű MI-megoldásokkal, adatfeltételekkel és működési gyakorlatokkal rendelkeznek, ami a projektípushoz igazodó értékelési logikát igényel. Számos szervezetben az MI-megoldások kísérleti, részleges vagy egy-egy munkafolyamatra korlátozódó állapotban vannak. A használat gyakran meghatározott ügýtípusokra, dokumentumkörökre, szervezeti egységekre és döntés-előkészítő feladatokra korlátozódik. A korlátozott és töredezett alkalmazási

állapot láthatóvá teszi, hogy a szervezeteknek az utólagos teljesítménykimutatáson túlmutató, döntéstámogató értékelési keretre van szükségük.

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.

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 a vezetői döntéshozatal szempontjából kellően alátámasztottnak.

3.2. Az MI szervezeti alkalmazásának jelenlegi korlátai

Az MI szervezeti alkalmazásának értelmezésében különbséget kell tenni a technológiai hozzáférés, a kísérleti alkalmazás, a részleges folyamatba illesztés és az érett üzemi működés között. Az MI-komponens képes lehet szöveget generálni, dokumentumot osztályozni, adatmezőket kijelölni, ügýtípust javasolni vagy kockázati jelzést előállítani. Mindez azonban önmagában még nem jelent gazdasági és működési értelemben értékelhető eredményt. Az értékteremtés szervezeti szinten a technológiai kimenet munkafolyamatba illeszkedésén, a releváns terhek csökkentésén, valamint az ellenőrzési és kivételkezelési többletterhek és a kockázatok arányos kezelésén keresztül válik értelmezhetővé.

Az MI szervezeti bevezetéséről szóló szakirodalom is azt hangsúlyozza, hogy az MI bevezetése technológiai, szervezeti, folyamatbeli, adatkezelési, képességbeli és irányítási változásként értelmezhető. Lee et al. (2023) rendszerező áttekintése szerint az MI bevezetésének megértéséhez a szervezeti kontextus, a folyamat integráció és a megvalósítási feltételek együttes vizsgálata szükséges. A megközelítés közvetlenül kapcsolódik a kutatásom értékelési problémájához. Az MI szervezeti értéke gyakran nem önmagában a modell teljesítménye, hanem a munkafolyamatba illeszthetőség, a használati feltételek és az irányítási kontrollok alapján ítéltető meg.

Az MI részleges munkafolyamatbeli beépülése különösen jól látható azokban a szervezeti helyzetekben, ahol az MI előszűrő, előkészítő, osztályozó, adatkinyerő vagy javaslattevő komponensként működik. Ilyen esetekben a technológiai teljesítmény és a szervezeti érték közötti kapcsolat közvetett. A rendszer létrehozhat kimenetet, miközben annak üzleti használhatósága további ellenőrzéstől, a kontextus értelmezésétől vagy a folyamatba illesztéstől függ. Egy részlépés gyorsulása mellett a teljes ügykezelési folyamat átfutási ideje változatlan maradhat. Egyes ügýtípusokban csökkenhet a kézi munka, más ügýtípusokban pedig nőhet az ellenőrzési és javítási teher. A vezetői értékelésnek ezért fel kell tárnia az MI alkalmazásának munkafolyamati környezetét, bemeneti feltételeit, kontrollmechanizmusait, valamint költség- és haszonhatásait.

Az MI üzleti értékéről szóló szakirodalom szintén a kontextusfüggő értékteremtés jelentőségét hangsúlyozza. Enholm et al. (2022) szerint az MI üzleti értékének megértése holisztikus

megközelítést igényel, mivel az MI-technológiák értékteremtése több szervezeti mechanizmuson keresztül valósulhat meg. Az MI üzleti értéke a technológiai képességek, a szervezeti működés, a folyamatok és a döntések összekapcsolódásán keresztül realizálódik.

Kutatásom abból indul ki, hogy az MI-t alkalmazó szervezetek értékelési gyakorlatai sok esetben töredezettek, szerepkörfüggők és részmutatókra épülnek. Az informatikai terület technikai feldolgozási eseményeket, rendelkezésre állást, hibakódokat vagy válaszidőt mérhet, de az operációs vezetés ciklusidőt, áteresztőképességet és feldolgozási terhelést figyelhet. A kontrolling a költség-hozzárendelést és a realizált gazdasági értéket keresi, míg a kockázati terület a kontrollminimumot, a materiális kitéettséget és a maradványkockázatot vizsgálja. Az üzleti folyamatgazda számára a döntési használhatóság, az ügyfél számára érzékelhető folyamatproblémák mérséklődése és a teljes folyamatérték javulása válhat meghatározóvá.

A szerepköri töredezettség túlmutat a kommunikációs problémán, mert bizonytalanná teheti a vezetői döntés információs alapját. Ugyanazt az MI-támogatott munkafolyamatot a szervezet különböző szereplői eltérő értékelési egység, eredményfogalom és kockázati érzékenység alapján ítélik meg (Hall, 2008; Micheli és Manzoni, 2010). A részfolyamati gyorsulás beruházási sikernek tűnhet, miközben az emberi ellenőrzési teher rejtve marad. A technikailag stabil MI-rendszer túlértékelhető, amennyiben a kimenet üzletileg csak korlátozottan használható. Az alacsony gyakoriságú hibatípus alulértékelése különösen veszélyes lehet, amikor a hiba ritka, de súlyos következményekkel jár.

A kutatásom központi kiinduló állítása szerint az MI-t alkalmazó IT-fejlesztések értékeléséhez olyan keretre van szükség, amely a gazdasági, működési, kockázati és kontrollszempontokat közös döntési szerkezetben kezeli.

3.3. Az MI-támogatott munkafolyamatok értékelésének többdimenziós problémája

Az információrendszerek értékének mérése a menedzsmenttudomány és az információrendszer-kutatás régi problémája. Az IT üzleti értékéről szóló klasszikus szakirodalom már a mesterséges intelligencia jelenlegi hulláma előtt rámutatott arra, hogy az információtechnológiai beruházások szervezeti teljesítményhatása nehezen értelmezhető egyszerű ráfordítás–eredmény-logikával. Melville et al. (2004) integratív modellje szerint az IT üzleti értéke a technológiai erőforrások, a kiegészítő szervezeti erőforrások, az üzleti folyamatok és a környezeti tényezők összefüggésében ragadható meg. Véleményem szerint ez a megközelítés az MI-támogatott munkafolyamatok esetében különösen fontos, mivel az MI-komponens szervezeti értékét a folyamatba illesztés, a felhasználói munkavégzés, az adatminőség, az ellenőrzési rend és a vezetői döntési környezet együttesen alakítják.

Kohli és Grover (2008) szintén arra hívták fel a figyelmet, hogy az IT üzleti értékének kutatásában a technológiai ráfordítások és a vállalati szintű pénzügyi eredmények közötti kapcsolat köztes szervezeti mechanizmusokon keresztül érthető meg. Az érték gyakran folyamatjavulásokon, működési képességeken, szolgáltatási minőségen és szervezeti változásokon keresztül keletkezik. Az MI esetében ez a probléma még hangsúlyosabb. A technológiai komponens hatása először a döntési bizonytalanság csökkenésében, a kivételkezelési teher változásában, az ügyirányítás javulásában vagy a feldolgozási stabilitás erősödésében mutatkozhat meg.

Az információrendszerek sikerességének DeLone és McLean-féle modellje szintén többdimenziós szemléletet képvisel. A rendszer-, információ- és szolgáltatásminőség, a használat, a felhasználói

elégedettség és a nettó hasznok elkülönítése azt mutatja, hogy az információrendszerek sikeressége több értékelési dimenzió együttes vizsgálatával ragadható meg (DeLone és McLean, 2003). Az MI-támogatott munkafolyamatok esetében ez a logika tovább bővül. A rendszer technikai működése mellett külön vizsgálandó a kimenet üzleti használhatósága, az emberi felügyelet szükségessége, a kivételkezelési teher, a kontrollok lefedettsége és a maradványkockázat.

Neely et al. (1995) szerint a teljesítménymérési rendszerek tervezése az egyedi mutatók kiválasztásán túl a mutatók döntési logikáját, viselkedési hatásait és szervezeti célokhoz való kapcsolódását is magában foglalja.

Az MI-támogatott munkafolyamatok értékelése négy fő dimenzió: a gazdasági, a működési, a kockázati és a kontrolldimenzió mentén ragadható meg. A gazdasági dimenzió a költségeket, a hasznokat, a beruházási ráfordításokat, a folyamatos működési terheket és a realizált gazdasági értéket foglalja magában. A működési dimenzió az áteresztőképességet, a ciklusidőt, a kapacitáshatást, az emberi ellenőrzési terhet, a kivételkezelést és a kimenethasználhatóságot vizsgálja. A kockázati dimenzió a rutinszerű hibaterhelést, a ritka, súlyos következményű hibákat, a túlzott felhasználói ráhagyatkozást és a materiális kitettséget kezeli. Véleményem szerint a kontrolldimenzió azt határozza meg, milyen minimumfeltételek mellett tekinthető az MI-támogatott munkafolyamat használhatónak, skálázhatónak vagy fenntarthatónak. A négy fő dimenziót az üzleti használhatóság keresztmetszeti értékelési szempontja egészíti ki, amelynek szerkezetét a 3. táblázat foglalja össze.

3. táblázat: A négy fő értékelési dimenzió és a keresztmetszeti üzleti használhatóság

Dimenzió	Fő értékelési kérdés	Tipikus mérési nehézség	Vezetői döntési jelentőség
Gazdasági dimenzió	Milyen költség és haszon rendelhető a munkafolyamathoz?	A platformszintű, projektszintű és munkafolyamat-szintű költségek elhatárolása; az emberi ellenőrzési és kivételkezelési költségek láthatóvá tétele	A skálázás, fenntartás, újratervezés vagy leállítás pénzügyi megalapozása
Működési dimenzió	A teljes munkafolyamat teljesítménye javul, vagy csak egy részlépés gyorsul?	A részfolyamati mutatók és a teljes folyamatérték elkülönítésének hiánya	Kapacitás-, szolgáltatási szint- és folyamatfejlesztési döntések támogatása
Kockázati dimenzió	Milyen hibák, kitettségek és maradványkockázatok kapcsolódnak a munkafolyamat használatához?	A rutinszerű hibaterhelés és a ritka, súlyos következményű események elkülönítése	A kockázatvállalási szint, a maradványkockázat és a felelősségi rend meghatározása
Kontrolldimenzió	Milyen kontrollfeltételek mellett válik a megoldás szervezeten belül elfogadhatóvá?	A kontrollok formális meglétének és tényleges lefedettségének elkülönítése	Az élesítés, kiterjesztés és felügyeleti rend jóváhagyása
Keresztmetszeti üzleti használhatóság	Mennyiben támogatja az MI-eredmény a következő döntést vagy folyamatlépést?	A technikai válasz és az üzletileg felhasználható eredmény elválása	Döntés-előkészítési, ügyfélérték- és folyamatérték-alapú mérlegelés

Forrás: saját szerkesztés Melville et al. (2004), Kohli és Grover (2008), DeLone és McLean (2003), Neely et al. (1995), valamint az ISO (2018) és a NIST (2023) alapján.

A táblázatban szereplő dimenziók egymást kiegészítő döntési szempontokként értelmezhetők. Az MI-támogatott munkafolyamat lehet gazdaságilag ígéretes, miközben kockázati szempontból vitatható. Lehet technikailag stabil, miközben üzletileg csak korlátozottan használható. Mutathat részfolyamati gyorsulást, miközben a teljes folyamat szintjén érdemi javulás nélkül marad. Működésileg hasznosnak tűnhet, miközben költség-hozzárendelési szempontból gyenge döntési alapot ad. A kutatásom ezért többdimenziós, döntést támogató értékelési logika kialakítására törekszik.

3.4. Az MI-támogatott munkafolyamatok sajátos értékelési logikája

A vizsgálatom fogalmi rendjében az IT-fejlesztési projekt az MI-alkalmazás létrehozásának vagy módosításának szervezeti kerete, az MI-alkalmazás pedig egy vagy több MI-komponenst integrál a szervezeti munkafolyamatba. Az ilyen projektek számos tekintetben kapcsolódnak a hagyományos információrendszer- és digitalizációs projektekhez. A bevezetési költségek, az integrációs feladatok, a felhasználói elfogadás kérdései, a rendszerstabilitási és adatminőségi problémák, valamint a teljesítménymérés igénye az MI-alkalmazásokhoz kapcsolódó projektekben is megjelennek. Az MI-támogatott munkafolyamatok ugyanakkor olyan sajátos értékelési problémákat hordoznak, amelyek a hagyományos IT-projektértékelési logika kiegészítését igénylik.

Az első sajátosság a technikai működés és a használható kimenet elválása. A hagyományos információrendszer esetében a sikeresség gyakran a rendszer rendelkezésre állásához, tranzakciós pontosságához, válaszidejéhez vagy adatfeldolgozási megbízhatóságához kapcsolódik (DeLone és McLean, 2003; ISO/IEC, 2023c). Az MI-támogatott munkafolyamatoknál a rendszer technikailag működhet, választ adhat, adatot generálhat vagy javaslatot készíthet, miközben a kimenet folyamatba illeszthetősége, üzleti használhatósága vagy működési alkalmazhatósága korlátozott marad. A technikai válaszkapesség ezért külön értékelendő az üzleti használhatóságtól (Berente et al., 2021; Raji et al., 2022).

A második sajátosság a bemeneti heterogenitás. Sok MI-támogatott szervezeti feladat, például a dokumentumértelmezés, az ügyfélmegkeresések osztályozása, az előszűrés vagy az adatkinyerés, eltérő minőségű és szerkezetű bemenetekre épül. A bemenetek formátuma, teljessége, nyelvi szerkezete és üzleti kontextusa jelentősen különbözhet (Gebbru et al., 2021; ISO/IEC, 2024; Sambasivan et al., 2021). Ilyen környezetben az átlagos teljesítmény félrevezető lehet, mert elfedheti, hogy a rendszer egyes ügýtípusokban vagy dokumentumkategóriákban stabilan működik, míg más esetekben jelentős emberi javítást vagy kivételkezelést igényel (Dell'Acqua et al., 2026; Lyell és Coiera, 2017; Mitchell et al., 2019).

A harmadik sajátosság az emberi ellenőrzési és emberi munkaterhelés szerepe. Az MI-megoldások gyakran átrendezik az emberi munkát (Raisch és Krakowski, 2021). Az ügyintéző, szakértő vagy kontrollfunkció ellenőrzi, értelmezi, javítja, kiegészíti vagy felülbírálja az MI-kimenetet (Jarrahi, 2018; Lyell és Coiera, 2017). Az emberi munkaterhelés a projekt értékelésében rejtve maradhat, amikor a gazdasági kalkuláció a technológiai feldolgozási eseményekre, a modellhasználatra vagy a részfolyamati gyorsulásra koncentrál (Kellogg et al., 2020; Widener, 2007).

A negyedik sajátosság a túlzott ráhagyatkozás és a kontrollminimum problémája. Az MI-rendszer a végső döntés meghozatala nélkül is befolyásolhatja a szervezeti döntési folyamatot (Green és Chen, 2019; Shrestha et al., 2019). Egy előszűrő, osztályozó vagy javaslattevő rendszer

irányíthatja a felhasználó figyelmét, befolyásolhatja az ügyek rangsorolását, és alakíthatja, hogy a munkatársak milyen eltéréseket tekintenek lényegesnek (Parasuraman és Manzey, 2010). Az MI-kockázat ezért a döntés-előkészítés, a figyelemirányítás, a felhasználói ráhagyatkozás és a kontrollminimum szintjén egyaránt értelmezendő (Bućinca et al., 2021; European Parliament and Council, 2024; NIST, 2023).

Az MI kockázatkezelési és irányítási keretei szintén többdimenziós értékelési logikát képviselnek. A NIST MI Kockázatkezelési Keretrendszere (*AI Risk Management Framework*) az MI-kockázatok azonosítását, mérését, irányítását és folyamatos kezelését helyezi középpontba, különös figyelmet fordítva a kockázatomérésre és a kockázattűrésre (NIST, 2023). Az ISO/IEC 42001:2023 az MI-irányítási rendszer szervezeti követelményeit határozza meg, és az MI felelős kialakítását és használatát, továbbá a folyamatos nyomon követését és fejlesztését szervezeti menedzsmentrendszerbe integrálja (ISO/IEC, 2023b). Az Európai Parlament és a Tanács (EU) 2024/1689 rendelete kockázatalapú szabályozási logikára épít. A magas kockázatú MI-rendszerek esetében többek között a kockázatkezelésre, az adatirányításra, a dokumentációra, az átláthatóságra és az emberi felügyeletre vonatkozó követelményeket emeli ki (European Parliament and Council, 2024).

Az ötödik sajátosság a részfeladati teljesítményjavulás és a teljes munkafolyamat-érték elválása (Enholm et al., 2022; Soh és Markus, 1995). A generatív MI hatásairól szóló empirikus kutatások azt mutatják, hogy meghatározott feladatokban az MI jelentős termelékenységi és minőségi javulást eredményezhet. Noy és Zhang (2023) kísérlete például középszintű szakmai írásfeladatokban a feladatmegoldási idő csökkenését és a kimenet minőségének javulását azonosította. A szervezeti érték ugyanakkor differenciáltabban jelentkezik: a feladatkörnyezet, a munkafolyamatba illesztés, az ellenőrzési teher és a kimenet felhasználhatóságának együttes függvénye. A részfeladati javulás ezért csak akkor értelmezhető teljes munkafolyamat-értékként, amikor a teljes folyamat szintjén is mérhető működési, gazdasági vagy döntési eredményt hoz.

Dell'Acqua et al. (2026) az egyenetlen technológiai képességhatár (*jagged technological frontier*) fogalmával arra mutatnak rá, hogy az MI hatása feladatonként eltérő. A technológia által jól lefedett feladatokban érdemi teljesítményjavulás érhető el, míg a technológia képességhatárához közelebb eső vagy azon túlmutató feladatokban az MI-eredmény pontatlanabbá és kevésbé hasznossá válhat, szélsőséges esetben pedig ronthatja az emberi teljesítményt. A fogalom a munkafolyamathoz igazodó értékelés szükségességét támasztja alá. Az adott feladat, bemenet, kontrollkörnyezet és szervezeti használat határozza meg, hogy az MI milyen értéket teremt, és milyen kockázatot teremt.

Az MI-támogatott munkafolyamatok sajátos értékelési problémái indokolják, hogy az MI-t alkalmazó IT-fejlesztéseket munkafolyamat-szinten vizsgáljuk. A munkafolyamat-szintű értékelés azért szükséges, mert a költségek, hasznok, emberi ráfordítások, hibák és kontrollok ebben az egységben válnak ténylegesen értelmezhetővé. A vezetői döntés így arra irányul, hogy az adott munkafolyamatban az MI-alkalmazás skálázandó, fenntartandó, újratervezendő vagy leállítandó.

3.5. Kutatási rés

Az MI üzleti értékének és szervezeti alkalmazásának értelmezéséhez több, egymást kiegészítő keretcsalád áll rendelkezésre. Az értekezésben az *AI assurance* az MI-rendszerek auditját, tesztelését, hatásvizsgálatát, megfelelőségértékelését és tanúsítását átfogó ellenőrzési és igazolási

tevékenységcsoportot jelöli. Az IT üzleti értékét és haszonrealizációját leíró modellek az erőforrások, a szervezeti változások és az eredmények kapcsolatát vizsgálják (Melville et al., 2004; Peppard et al., 2007). Az információrendszer-sikerességi modellek a minőség, a használat és a nettó hatás összefüggését írják le (DeLone és McLean, 2003). A BSC (*Balanced Scorecard*) és a teljesítménymenedzsment a stratégiai célokat, mutatókat, felelősséget és visszacsatolást kapcsolja össze (Ferreira és Otley, 2009; Kaplan és Norton, 1992). A modellkockázati és MI-irányítási megközelítések, a NIST- és ISO-keretek, valamint az *AI assurance* elsősorban a megbízhatóság, az irányítás, a kontroll és a bizonyíthatóság feltételeit rendezik. A keretcsaládok eltérő tárgyát, mechanizmusát és határfeltételeit a 11. táblázat foglalja össze.

Az empirikus bizonyítékok ugyancsak eltérő elemzési szinteken keletkeznek. A kontrollált, feladatsztű kísérletek meghatározott feladatokra vonatkozóan okságilag erősebb, ugyanakkor szűkebb érvényességű eredményeket szolgáltatnak (Dell’Acqua et al., 2026; Noy és Zhang, 2023). A szervezeti környezetben mért működési hatások valós munkafolyamatokban jelentkező eredményeket tükröznek, ugyanakkor nem feltétlenül foglalják magukban a projekt teljes költségét vagy az auditált megtérülést (Brynjolfsson et al., 2025). A vezetői és felhasználói megítélések az elfogadás szintjét és az észlelt akadályokat jelzik, a realizált gazdasági eredményt azonban nem tükrözik (OECD et al., 2025). A normatív standardok és útmutatók követelményeket vagy jó gyakorlatokat rögzítenek, míg a vállalati szintű eredményvizsgálatok a termelékenységgel, a növekedéssel vagy az innovációval fennálló összefüggéseket vizsgálják, egy konkrét MI-munkafolyamat teljes, kockázattal korrigált megtérülését azonban nem határozzák meg (Babina et al., 2024; Czarnitzki et al., 2023).

Véleményem szerint a kutatási rés nem az egyes érték-, sikerességi, teljesítmény- vagy irányítási megközelítések, illetve az *AI assurance* körébe tartozó független ellenőrzési vagy megfelelőségértékelési tevékenység hiánya, hanem az eltérő szinteken keletkező eredmények azonos munkafolyamat-egységen belüli összekapcsolásának és döntési alkalmazásának korlátozottsága. A szakirodalom csak részben kapcsolja össze ugyanazon értékelési egységben a feladatsztű teljesítményt, a teljes folyamat eredményét, a teljes és járulékos költséget, az emberi ellenőrzést és kivételkezelést, a kontrollok lefedettségét, a materiális maradványkockázatot és a vezetői folytatási, skálázási, újratervezési vagy leállítási döntést. A modellfejlesztés hozzájárulását ezen szempontok integrált, munkafolyamat-sztű, ugyanakkor elkülönített információs kategóriák szerinti rendszerezése jelenti.

A kutatásom kvalitatív, vegyes deduktív–induktív keretfejlesztést követ. A szakirodalmi szintézis adja az érték-, teljesítmény-, kockázat- és irányítási fogalmak kiindulópontját. Az E1–E7 esettanulmányok az értékelési problémákat, a munkafolyamathoz kötődő igényeket, valamint a használat és az alkalmazásspecifikus elutasítás eltérő tapasztalatait pontosítják. A szintézis eredménye egy koncepcionális vezetői döntéstámogató értékelési keret.

4. CÉLKITŰZÉSEK

4.1. Kutatási kérdések

A kutatásom átfogó célja egy olyan döntési keret kialakítása, amely képes megalapozni az MI-támogatott IT-rendszerek vezetői értékelését. A közvetlen elemzési egység a munkafolyamat. Az IT-fejlesztési projekt az MI-alkalmazás létrehozásának vagy módosításának szervezeti kerete. Az alkalmazás a vizsgált munkafolyamatba integrálódik.

Az átfogó célkitűzés hat részletes kutatási részterületre tagozódik. A célok egymáshoz kapcsolódva kijelölik az értekezés későbbi fejezeteinek elemzési szerkezetét. A hat kutatási kérdés egyszerre irányítja a szakirodalmi megalapozást, a feltáró esetelemzést, a keretfejlesztési szintézist és a koncepcionális modell kialakítását.

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. Az általános „MI-projekt” kategória elfedheti a különböző munkafolyamatok eltérő értékelési logikáját. A typológiaépítés ezért a munkafolyamat-jellemzőkre összpontosít, miközben az iparág, a szabályozottság, a domináns szerepkör, az alkalmazási státusz és a bevezetési érettség hatását külön kontextuális tényezőként kezeli. A projekttypológia az egyes MI-támogatott munkafolyamatok domináns értékelési kérdéseit azonosítja és az értékelési logika differenciálásának eszközeként működik. Az értekezésben a projekttypus az IT-fejlesztési projekt értékelési osztálya, amelyet az általa létrehozott vagy módosított MI-alkalmazást befogadó munkafolyamat jellemzői határoznak meg. A fogalom nem teszi azonosná a projektet és a munkafolyamatot. A típusok számát és szerkezetét az elemzés eredményei határozzák meg.

K2. Milyen hagyományos és MI-specifikus költségelemek és költség-hozzárendelési szabályok azonosíthatók a szakirodalom és a vizsgált esettanulmányok együttes értelmezése alapján, és ezek milyen munkafolyamat-szintű 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. Az elemzés elkülöníti a platform-, projekt- és munkafolyamat-szintű költségeket annak érdekében, hogy a konkrét munkafolyamat gazdasági értékelése ne torzuljon sem túlzott aggregáció, sem a releváns járulékos ráfordítások figyelmen kívül hagyása miatt. Az implementációs költségvizsgálat azokra az esetekre korlátozódik, amelyekben tényleges MI-használat vagy kísérleti alkalmazás történt.

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. Az elemzésem arra is kiterjed, hogy a részfolyamati gyorsulás és a technikai feldolgozási eredmény milyen feltételek mellett jelent tényleges munkafolyamat-szintű értéket, valamint hogyan értelmezhető az eredmény hiánya vagy a használat elutasítása.

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. Az elemzés külön kezeli a gyakori, működési szinten kezelhető hibákat és a ritkább, súlyosabb következményekkel járó kitettségeket, továbbá elkülöníti a lehetséges kitettséget a ténylegesen megfigyelt incidenstől vagy veszteségtől.

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. Az elemzés célja egy olyan előzetes KPI-katalógus kialakítása, amely a projektípusok és értékelési dimenziók szerint rendezi a releváns mutatókat. A katalógus a szakirodalmi kiindulópontok és az esettanulmányokban azonosított mérési igények együttes feldolgozására épül, és a keretfejlesztés eredményeként alakul ki.

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. A K6 eredménye az MI-támogatott IT-rendszerek vezetői értékelését támogató koncepcionális döntési keret.

A kérdésenként eltérő kutatási célt, vizsgálati tárgyat, elsődleges bizonyítékot és eredménytípust a 4. táblázat rendezi egységes szerkezetbe.

4. táblázat: A kutatási kérdések és elemzési fókuszok kapcsolata

Kutatási kérdés	Cél és kiemelt források	Kutatási tárgy és elsődleges bizonyíték	Kimenet, forrásazonosítás és státusz
K1	Az E1–E7 alkalmazási státusz szerinti mintázatainak azonosítása és az elemzés során kialakuló, előzetes, feltáró értékelési célú projekttypológia levezetése (Bailey, 1994; Nickerson et al., 2013).	Az E1–E7 esettanulmányok munkafolyamat-jellemzői, alkalmazási státuszai és értékelési eltérései; a hét esettanulmányi leírás összehasonlító elemzése	Alkalmazási státusz szerinti mintázatok; az E1–E5 elemzése során kialakult, öt munkafolyamat-típust tartalmazó előzetes és feltáró projekttypológia, amelynek státusz szerinti határait E6–E7 pontosítja
K2	A teljes munkafolyamat-szintű költségkép és az egymást kizáró költségbesorolás meghatározása, a rejtett működési terhekkel együtt (Irani és Love, 2002; Ward és Daniel, 2006).	Költségelemek és költség-hozzárendelési szabályok; szakirodalmi kategóriák és az esettanulmányok költségproblémái	Munkafolyamat-szintű költségdimenziók és kizáró besorolási szabályok; irodalmi kiindulópont és esetalapú pontosítás
K3	A technikai teljesítmény, a működési hatás, a realizált gazdasági érték, valamint a döntési és ügyfélérték elkülönítése (DeLone és McLean, 2003; Melville et al., 2004).	Működési, gazdasági, döntési, ügyfél- és folyamatérték; szakirodalmi elhatárolások és eseti eredményproblémák	Eredménydimenziók fogalmi rendszere; szakirodalmi kiindulópontokra épülő, esetekkel pontosított integráció
K4	A rutinszerű hibaterhelés, a materiális kitettség, a kontrollminimum és a maradványkockázat elkülönített értékelése (ISO, 2018; NIST, 2023).	Kockázati szakirodalom; az esettanulmányok rutinhiba-, felügyeleti, kontroll- és materiális kitettségi problémái, az állítási státusz megőrzésével	Eltérő bizonyítéki státuszú kockázati és kontrolldimenziók; szakirodalmi kiindulópontokra épülő, esetekkel pontosított kimenet
K5	A projekttypushoz igazított, felelőshöz és beavatkozáshoz kötött hagyományos és MI-specifikus KPI-k rendszerezése (Neely et al., 1995; Franco-Santos et al., 2012).	Hagyományos és MI-specifikus mérési igények; teljesítménymérési szakirodalom és az esettanulmányok mérési problémái	Előzetes, koncepcionális, projekttypusonkénti KPI-katalógus
K6	A K1–K5 részeredményeinek többdimenziós, átlátható vezetői döntéstámogató keretbe rendezése (March és Smith, 1995; Peffers et al., 2007).	A K1–K5 eredményeinek tervezésorientált integrációja; szakirodalmi és esettanulmányi szintézis	Koncepcionális döntéstámogató keret; kialakítás és demonstráció

Forrás: saját szerkesztés.

A kutatás nem terjed ki az algoritmusok matematikai teljesítményének részletes vizsgálatára, a modellfejlesztés technikai optimalizálására, a mesterséges intelligencia átfogó társadalmi hatásaira, valamint a szabályozási környezet részletes jogi elemzésére.

5. IRODALMI ÁTTEKINTÉS

Az információtechnológiai beruházások, információrendszer-fejlesztések és digitális transzformációs kezdeményezések értékének meghatározása régóta központi probléma az információrendszer-kutatásban, a menedzsmentkontrollban és a beruházásértékelési szakirodalomban. Az információtechnológia üzleti értékével foglalkozó szakirodalom szerint a technológiai beruházás üzleti értéke szervezeti képességeken, üzleti folyamatokon, használati mintázatokon és haszonrealizációs mechanizmusokon keresztül keletkezik (Kohli és Grover, 2008; Melville et al., 2004; Schryen, 2013).

5.1. IT-projektek, digitális fejlesztések és technológiai beruházások értékelése

5.1.1. Az IT-beruházások értékelésének sajátos problémája

Úgy gondolom, hogy az információtechnológiai beruházások értékelése a hagyományos beruházásértékelésnél összetettebb feladat. A klasszikus pénzügyi értékelési eszközök, például a megtérülési idő, a nettó jelenérték, a belső megtérülési ráta és a költség-haszon elemzés, a technológiai beruházások esetében is fontos kiindulópontot adnak. Az információrendszerek szervezeti értékének teljesebb megértése azonban a közvetett, késleltetett és immateriális hasznok vizsgálatát is igényli. Az IT-beruházások hasznai gyakran üzleti folyamatváltozáson, szervezeti tanuláson és menedzsmentfegyelman keresztül realizálódnak (Farbey et al., 1992; Irani és Love, 2002).

Az IT-beruházások értékelésében ezért a pénzügyi módszerek mellett korán megjelentek a többkritériumos, portfólióalapú és stratégiai értékelési megközelítések. Renkema és Berghout (1997) az információrendszer-beruházások előzetes értékelési módszereit pénzügyi, többkritériumos, arányszám-alapú és portfóliószemléletű megközelítésekbe rendezi. A tipológia azt mutatja, hogy az IT-beruházások értékelése már a hagyományos információrendszerek esetében is több szempont együttes vizsgálatát igényli. A pénzügyi mutatók fegyelmezik az erőforrás-allokációt, miközben a stratégiai rugalmasság, az információminőség, a folyamatképesség és a jövőbeli opciók értékelése további szempontokat kíván.

Az információrendszer-beruházások sajátossága az is, hogy a költségek és hasznok gyakran eltérő szervezeti szinteken jelennek meg. Az informatikai beruházások allokációja és pénzügyi realizációja módszertanilag elkülönül: míg a fejlesztési költségek projekt-, platform- vagy vállalati szinten konszolidálódnak, addig a belőlük származó operatív és gazdasági haszon mikroszinten, azaz meghatározott üzleti folyamatokban vagy szervezeti egységekben jelentkeznek. A hasznok számszerűsítését tovább bonyolítja, hogy azok közvetlen költségcsökkenés mellett minőségjavulásként, gyorsabb információáramlásként, jobb döntés-előkészítésként vagy magasabb ügyfélkiszolgálási szintként is megjelenhetnek (Remenyi et al., 2000; Ward és Daniel, 2006). A vizsgálatom értékelési logikája ezért külön figyelmet fordít az értékelési egység kijelölésére, a költség-hozzárendelésre és a haszonrealizáció feltételeire.

5.1.2. Az információtechnológia üzleti értéke

Az IT üzleti értékével foglalkozó szakirodalom központi állítása szerint az információtechnológia üzleti értéke a technológiai beruházás szervezeti hasznosulásán keresztül keletkezik. A technológiai eszközök, alkalmazások, infrastruktúrák és adatok szervezeti képességekkel, folyamatváltozásokkal, felhasználói alkalmazással és vezetői kontrollal összekapcsolódva válnak értékteremtő erőforrássá. Melville et al. (2004) integratív modellje szerint az IT üzleti értéke az

IT-erőforrások, a kiegészítő szervezeti erőforrások, az üzleti folyamatok és a környezeti tényezők összjátékában jön létre. A szervezeti integrációra épülő nézőpont a technológiát nem önálló értékforrásként, hanem szervezeti működésbe illeszkedő erőforrásként értelmezi.

Kohli és Grover (2008) hasonlóan arra hívják fel a figyelmet, hogy az IT-érték kutatása a technológiai ráfordítások és a pénzügyi teljesítmény közötti közvetlen kapcsolatnál szélesebb elemzési logikát igényel. A technológiai beruházások értékteremtő hatásai gyakran közvetett módon, az üzleti folyamatok optimalizálásában, az információszerzés és felhasználás hatékonyságában, a szervezeti kompetenciák fejlődésében, valamint a termelékenység és az ügyfélkapcsolatok minőségi javulásában jelentkeznek. Az értékelésnek ezért a technológiai ráfordítások és a végső gazdasági eredmény közötti közvetítő mechanizmusokat is meg kell ragadnia.

Úgy gondolom, hogy az erőforrás-alapú nézőpont tovább erősíti ezt az érvelést. Bharadwaj (2000) empirikus vizsgálata az IT-képességet olyan szervezeti erőforrásként értelmezi, amely nehezen másolható, szervezetiileg integrált és kiegészítő képességekkel támogatott formában járul hozzá a vállalati teljesítményhez. Wade és Hulland (2004) áttekintése szerint az információrendszer-erőforrások értéke attól is függ, hogy mennyiben járulnak hozzá a szervezet egyedi képességeihez, folyamatintegrációjához és versenypozíciójához. Az IT-értékelésnek ezért a technológiai ráfordítás mellett azt is vizsgálnia kell, hogy a technológia milyen képességet, működési változást vagy döntési lehetőséget hoz létre.

Brynjolfsson és Hitt (2000) szerint az információtechnológia termelékenységi hatásai jelentős részben szervezeti átalakulással, munkaszervezési változásokkal és kiegészítő beruházásokkal együtt jelennek meg. Brynjolfsson et al. (2002) az immateriális szervezeti tőke szerepét hangsúlyozzák: az információtechnológiai beruházások értéke gyakran a kapcsolódó szervezeti tudásban, folyamatokban és működési képességekben realizálódik.

Az információtechnológia üzleti értékéről szóló szakirodalom közvetlenül megalapozza kutatásom egyik kiindulópontját. A technológiai fejlesztések értékelése a bevezetési költség, a rendszerhasználat és a technikai rendelkezésre állás mellett az üzleti folyamatban keletkező hatások, a haszonrealizáció feltételei és a szervezeti kiegészítő ráfordítások vizsgálatát is igényli. Schryen (2013) áttekintése szerint az információrendszerek üzleti értékének kutatásában továbbra is meghatározó kérdés a mérés szintje, az időbeliség, a közvetítő változók és a szervezetek közötti teljesítménykülönbségek magyarázata. Davern és Wilkin (2010) pedig arra mutatnak rá, hogy az IT-érték méréséhez integrált megközelítés szükséges, amely összekapcsolja a gazdasági, számviteli, működési és információrendszer-szempontokat.

5.1.3. Az IT-értékteremtés folyamatí logikája

Az IT üzleti értékének megértésében különösen fontos a folyamatelméleti megközelítés. Soh és Markus (1995) klasszikus szintézise szerint az IT üzleti értéke több egymásra épülő szakaszon keresztül jön létre. Az IT-ráfordításokból IT-eszközök és képességek keletkeznek, használatuk pedig folyamatváltozáshoz vezethet. A folyamatváltozás meghatározott szervezeti feltételek mellett üzleti teljesítményjavulásban realizálódhat. A folyamatelméleti megközelítés fontos korrekciót ad azokhoz a leegyszerűsítő értékelési logikákhoz képest, amelyek a technológiai beruházást közvetlenül gazdasági eredményként értelmezik.

Az értékteremtési lánc minden átmenete bizonytalanságot hordoz. A beruházásból használható technológiai képességnek kell kialakulnia, a technológiai képességnek tényleges használatba kell kerülnie, a használatnak munkafolyamat-változást kell eredményeznie, a folyamatváltozásnak pedig pénzügyi vagy szervezeti értéként kell realizálnia. Tallon et al. (2000) folyamatközpontú megközelítése szerint az IT üzleti értékének vezetői megítélése az üzleti folyamatok szintjén kap értelmezhető alapot. A folyamatközpontú értékelési logika megalapozza az értekezés munkafolyamat-szintű értékelési egységét.

A folyamatelméleti logika alapján külön kell kezelni a technológiai teljesítményt, a működési teljesítményt és a gazdasági értéket. A technológiai teljesítmény a rendszer rendelkezésre állását, adatfeldolgozási képességét, feladattámogató működését és technikai megfelelését ragadja meg. A működési teljesítmény a folyamat sebességében, minőségében, áteresztőképességében és stabilitásában jelenik meg. A gazdasági érték a működési javulás költségsökkenéssé, bevételi hatássá, elkerült veszteséggé vagy más realizált szervezeti haszonná alakulását fejezi ki. A technológiai, működési és gazdasági szint elkülönítése később az MI-támogatott munkafolyamatok értékelésében is meghatározó lesz, mert a technikai működés, a használható kimenet és a gazdasági eredmény eltérő értékelési réteget képvisel.

Sambamurthy et al. (2003) a digitális opciók és a szervezeti agilitás összefüggését hangsúlyozzák. Megközelítésük szerint az IT közvetlen folyamatjavulás mellett jövőbeli cselekvési lehetőségeket, stratégiai rugalmasságot és új kombinációs képességeket is teremthet. A vizsgálat időbeli dimenziója így a rövid távú, közvetlen likviditási hatásokon felül magában foglalja a hosszú távú stratégiai potenciált és az opciós értéket is. A közvetett értékhatások mérési fegyelmet igényelnek. Minél áttekintesebb az értékteremtés, annál fontosabb az értékelési egység, a célállapot, a felelősség és az utólagos haszonkövetés tisztázása.

5.1.4. Információrendszerek eredményessége és értékelési dimenziói

Az információrendszerek eredményességéről szóló szakirodalom szintén a többdimenziós értékelés jelentőségét támasztja alá. DeLone és McLean (2003) frissített információrendszer-sikerességi modellje a rendszerminőség, az információminőség, a szolgáltatásminőség, a használat, a felhasználói elégedettség és a nettó hasznok kapcsolatát hangsúlyozza. A modell fontos előzménye annak a későbbi értékelési logikának, amelyben a technikai működés, a felhasználói alkalmazás és a szervezeti eredmény külön, de összekapcsolt szinteken jelenik meg.

Az információrendszerek eredményességének többdimenziós értelmezése azért lényeges, mert a technikai megfelelés mellett az információ relevanciája, a felhasználói beépülés és a folyamatjavulás is meghatározza a szervezeti hasznot. A stabil és gyors rendszer korlátozott értéket teremt, amennyiben az általa nyújtott információ kevésbé releváns, a felhasználók munkavégzésébe nem épül be, vagy a használat nem eredményez folyamatjavulást. Petter et al. (2013) későbbi áttekintése szerint az információrendszerek eredményességét technológiai, felhasználói, szervezeti és feladatkörnyezeti tényezők egyaránt magyarázzák. A kutatásom szempontjából ez azt jelenti, hogy az értékelésnek a rendszer működése és a szervezeti használat közötti kapcsolatot kell vizsgálnia.

Gable et al. (2008) információrendszer-hatásmérési modellje (*IS-Impact Measurement Model*) továbbfejleszti ezt a megközelítést, mivel az információrendszerek hatását többdimenziós értékelési keretben ragadja meg. A modell külön figyelmet fordít az egyéni és szervezeti hatásokra,

valamint a rendszer- és információminőségre. A vizsgálatom szempontjából ez azért fontos, mert az MI-támogatott munkafolyamatok értékelésének is többdimenziós eredménylogikára kell épülnie: a pontosság, a költség és a gyorsaság mellett a használhatóságot, a döntési értéket és a szervezeti hatást is vizsgálnia kell.

5.1.5. Üzleti indokoltság és értékrealizáció az IT-értékelésben

Az IT-beruházások értékelésében különösen fontos az üzleti indokoltság és az értékrealizáció elkülönítése. Az üzleti indokoltság a beruházási döntés előkészítéséhez kapcsolódik: rögzíti a várható költségeket, hasznokat, kockázatokat, alternatívákat és döntési indokokat. Az értékrealizáció a tervezett hasznok tényleges szervezeti eredménnyé válásának folyamata. Magában foglalja a felelősségek kijelölését, a mérési módok meghatározását és a megvalósuláshoz szükséges szervezeti változások kezelését. Ward et al. (2008) szerint a legtöbb IT-beruházási üzleti eset gyengesége abból fakad, hogy a technológiai bevezetésre összpontosít, miközben a nem pénzügyi hasznok, a felelősségi rend és a realizációs feltételek háttérbe szorulnak.

Peppard et al. (2007) haszonmenedzsment-megközelítése alapján az IT-beruházások értéke a rendszer bevezetését követően tudatos szervezeti munkával realizálódik. A hasznokat azonosítani, mérhetővé tenni, felelőshöz rendelni, a szükséges szervezeti változásokkal összekapcsolni és utólag nyomon követni szükséges. A haszonmenedzsment-logika ezért közvetlenül kapcsolódik ahhoz a problémához, hogy a technológiai fejlesztések várható haszna megfelelő bázismérés, célérték, felelősségi rend és utólagos ellenőrzés mellett válik vezetői szempontból megalapozottan értékelhetővé. Ashurst et al. (2008) értékrealizációs képességmodellje ezt azzal egészíti ki, hogy az érték létrejötte szervezeti képességekhez és folyamatokhoz kötődik. Doherty et al. (2012) alapján a rendszerfejlesztési projektek üzleti sikere a ténylegesen realizált szervezeti érték alapján ítéltető meg.

Véleményem szerint az MI-támogatott fejlesztéseknél különösen fontos a technológiai teljesítmény, a működési javulás és a gazdasági eredmény elkülönítése, mivel a közöttük fennálló kapcsolat több ponton is megszakadhat. A gazdasági érték ezért mérési fegyelmet, egyértelmű felelősségi rendet és megfelelő szervezeti értékrealizációs képességet feltételező eredményréteggént értelmezhető.

Ward és Daniel (2006) haszonrealizációs kerete egyértelműen elkülöníti az IT-projekt lezárását és az üzleti érték megvalósulását mint két eltérő értékelési szintet. A projekt sikeresen bevezethet egy rendszert, az üzleti haszon azonban a munkafolyamatok, a döntési rutinok, a felelősségi rend és a teljesítménymérési gyakorlat tényleges változásán keresztül realizálódik. Ez az elkülönítés az MI-támogatott munkafolyamatok esetében kiemelt jelentőségű, ugyanakkor már a hagyományos IT-beruházások értékelésében is alapvető problémaként jelenik meg.

A haszonrealizációs szakirodalom alapján az üzleti értékelés négy alapfeltétel tisztázására épül: a várható haszon és mérési alapállapota, a realizálásért felelős szervezeti szereplő, a szükséges szervezeti változás, valamint a megvalósulás ellenőrzésének időhorizontja. Tisztázott alapállapot, felelősségi rend, változási feltétel és ellenőrzési időhorizont esetén a beruházási döntés pénzügyi és értékrealizációs szempontból egyaránt megalapozottá válik.

A hagyományos IT-értékelési szakirodalom fő szempontrendszerét az 5. táblázat foglalja össze, a beruházási döntés, üzleti érték, információrendszer-eredményesség, értékrealizáció, digitális transzformáció és menedzsmentkontroll értékelési szempontjai szerint.

5. táblázat: A hagyományos IT-értékelési szakirodalom fő értékelési szempontrendszere

Értékelési szempont	Központi kérdés	Meghatározó szakirodalmi hagyomány	Kapcsolat az értekezés későbbi logikájához
Beruházási döntés	Milyen költség-, haszon- és kockázati feltételek mellett indokolt a technológiai beruházás?	IT-beruházásértékelés, tőkeköltségvetés, reálopciók	Előkészíti a helyi gazdasági feltétel és a dokumentált döntési határ logikáját
Üzleti érték	Hogyan alakul át a technológiai ráfordítás szervezeti és gazdasági értékévé?	Az IT üzleti értéke és az erőforrás-alapú nézőpont	Megalapozza a munkafolyamat-szintű értékteremtési láncot
Információrendszerek eredményessége	Milyen minőségi, használati és nettó haszon dimenziók mentén értékelhető a rendszer?	Információrendszerek eredményessége és hatásai	Előkészíti a többdimenziós KPI-logikát
Értékrealizáció	Hogyan válnak a tervezett hasznok tényleges szervezeti eredménnyé, és ki felel értük?	Üzleti indokoltság és értékrealizáció	Megalapozza a realizált gazdasági érték, a bázismérés és a felelősségi rend jelentőségét
Digitális transzformáció	Hogyan illeszkedik a technológiai fejlesztés a szervezeti és stratégiai átalakulásba?	Digitális transzformáció	Előkészíti a projektípus- és képességalapú értékelést
Teljesítménymérés és kontroll	Hogyan kapcsolódnak a mutatók célértékekhez, felelősséghez, helyi döntési határokhoz és visszacsatoláshoz?	Teljesítménymérés, menedzsmentkontroll	Megalapozza a döntést támogató, menedzsmentkontrollba illesztett értékelési logikát

Forrás: saját szerkesztés Irani és Love (2002), Melville et al. (2004), DeLone és McLean (2003), Ashurst et al. (2008), Vial (2019), valamint Ferreira és Otley (2009) alapján.

5.1.6. Kockázat, bizonytalanság és beruházási rugalmasság

Az IT-beruházások értékelésében a bizonytalanság kezelése külön jelentőségű. A technológiai fejlesztések költségei, hasznai, bevezetési kockázatai és szervezeti hatásai gyakran nehezen becsülhetők előre. Irani és Love (2002) ezért arra hívják fel a figyelmet, hogy az előzetes IT- és információrendszer-beruházásértékelés szélesebb referenciakeretet igényel, amely a pénzügyi, stratégiai, taktikai és működési szempontokat egyaránt figyelembe veszi. A determinisztikus pénzügyi értékelést ilyen helyzetekben ki kell egészíteni azoknak a jövőbeli lehetőségeknek, szervezeti tanulási hatásoknak és további fejlesztési opcióknak a vizsgálatával, amelyekben a beruházás értéke realizálódhat.

A reálopciók megközelítés az IT-beruházások bizonytalanságát döntési rugalmasságként értelmezi. Benaroch és Kauffman (1999) szerint az IT-beruházások értékelésében a reálopciók alkalmazása azért lehet indokolt, mert a technológiai beruházások gyakran olyan döntési lehetőségeket teremtenek, amelyek későbbi bizonytalanságok függvényében aktiválhatók, bővíthetők, módosíthatók vagy elhagyhatók. Benaroch (2002) ezt a gondolatot az IT-beruházási kockázat kezelésére is kiterjeszti, hangsúlyozva, hogy a bizonytalanság megfelelő döntési struktúrában a stratégiai rugalmasság forrásává válhat.

A reálopciók megközelítés az értekezés későbbi döntési logikája szempontjából azért fontos, mert a technológiai beruházások értékelése gyakran szakaszos vezetői döntéssorozatként jelenik meg. Ilyen döntési helyzet lehet a kísérleti alkalmazás indítása, a korlátozott bevezetés, az újratervezés,

a kiterjesztés, a skálázás vagy a leállítás. Ezekben a helyzetekben a beruházási rugalmasság, a tanulási érték és a kockázattal korrigált mérlegelés jelentős szerepet játszik. Mindezek alapján a reálopciók gondolkodás később, az értékelési keretben, a döntési logika előzményeként jelenik meg: rámutat arra, hogy a technológiai értékelésben a bizonytalanság és a szakaszos döntés a vezetői mérlegelés strukturálható eleme.

5.1.7. Digitális transzformációs fejlesztések értékelési sajátosságai

Az IT-projektértékelés szakirodalma mellett a digitális transzformáció irodalma is alapvető jelentőségű, mert a digitális fejlesztések értéke gyakran szervezeti és stratégiai átalakulás részeként jelenik meg. Vial (2019) áttekintése szerint a digitális transzformáció olyan folyamat, amelyben a digitális technológiák a szervezet értékteremtési útjait, struktúráit, képességeit és stratégiai válaszait alakítják át. A digitális transzformációs nézőpont a technológiai beruházást szervezeti változási folyamatként értelmezi, amelyben az érték a technológia, a működési gyakorlatok, a szervezeti képességek és a stratégiai alkalmazkodás összekapcsolódásán keresztül jön létre.

Verhoef et al. (2021) három szintet különböztetnek meg: a digitalizálást, a folyamatdigitalizálást és a digitális transzformációt. A digitalizálás analóg információk digitális formára alakítását jelenti. A folyamatdigitalizálás az üzleti folyamatok digitális technológiákkal támogatott fejlesztésére utal. A digitális transzformáció már az üzleti modellt, a szervezeti képességek és a működési logika átalakulását feltételezi. A három szint elkülönítése az értékelési logikát is befolyásolja. Egy helyi folyamatdigitalizálás más mérési megközelítést igényel, mint egy szervezeti szintű transzformációs kezdeményezés.

Hess et al. (2016) a digitális transzformációs stratégia kialakítását vezetői döntési problémaként írják le. Megközelítésük szerint a digitális fejlesztések stratégiai irányának, szervezeti integrációjának, technológiai hatókörének és pénzügyi keretének összehangolása szükséges. Warner és Wäger (2019) a digitális transzformációt folyamatos stratégiai megújulási folyamatként és dinamikus képességként értelmezik. Ezek a megközelítések azt erősítik, hogy a digitális beruházások értékelésének a projektköltség és a bevezetési eredmény mellett a stratégiai illeszkedést, a szervezeti integrációt és a hosszabb távú megújulási képességet is vizsgálnia kell.

5.1.8. Teljesítménymérés és menedzsmentkontroll az IT-értékelésben

Az IT- és digitális beruházások értékelése előzetes beruházási döntésként, teljesítménymérési problémaként és menedzsmentkontroll-feladatként is értelmezhető. Kaplan és Norton (1992) stratégiai mutatószám-rendszere (*Balanced Scorecard*) meghatározóvá vált, mert a teljesítményt több nézőpontból ragadta meg: a pénzügyi, ügyfél-, belső folyamat-, valamint tanulási és fejlődési dimenziók összekapcsolásával. A vizsgálatom szempontjából a megközelítés alapvető tanulsága a többdimenziós teljesítményértékelés: a mutatók akkor válnak vezetőileg hasznossá, amikor stratégiai és működési célokhoz kapcsolódnak.

Ittner és Larcker (2003) ugyanakkor arra figyelmeztetnek, hogy a nem pénzügyi mutatók használata fegyelmezett mérési logikát igényel. A mutatók akkor válnak alkalmazhatóvá, amikor a szervezet érti a hosszú távú gazdasági eredményhez való kapcsolatukat, képes megbízhatóan mérni őket és elkerüli a túl sok, egymással lazán kapcsolódó indikátort. Az IT-értékelésben ez különösen fontos. A ciklusidő, a használati arány, a hibaarány vagy a felhasználói elégedettség csak akkor ad döntést támogató képet, amikor világosan kapcsolódik a szervezeti célokhoz és a helyileg értelmezett vezetői döntési határokhoz.

Otley (1999) menedzsmentkontroll-kerete a célok, stratégiák, teljesítménymutatók, célértékek, jutalmazási rendszerek és visszacsatolási mechanizmusok összefüggését hangsúlyozza. Ferreira és Otley (2009) kiterjesztett teljesítménymenedzsment-kerete a teljesítménymérést a szervezeti irányítás részeként értelmezi. Az IT-értékelésben a mutatók ezért leíró és döntésirányító funkciót is betöltenek. Segítik annak megítélését, hogy egy fejlesztés fenntartandó, módosítandó, kiterjesztendő vagy leállítandó.

A hagyományos IT-projektértékelési, az információtechnológia üzleti értékével foglalkozó, a haszonrealizációs, a digitális transzformációs és a menedzsmentkontroll-irodalom együttesen fogalmi alapot ad a mesterséges intelligenciát alkalmazó IT-fejlesztések értékeléséhez (Ashurst et al., 2008; Ferreira és Otley, 2009; Irani és Love, 2002; Melville et al., 2004; Vial, 2019). Közös tanulságuk, hogy a technológiai beruházások üzleti értéke közvetítő folyamatokon, szervezeti képességeken, a felhasználói alkalmazáson, a haszonrealizáción és a kontrollmechanizmusokon keresztül jön létre. Ez alapozza meg a menedzsmentkontrollba integrált KPI-logikát.

Az MI-t alkalmazó fejlesztéseknél külön kezelendő a technikai működés és az üzletileg használható kimenet viszonya. A bemeneti heterogenitás érdemben befolyásolhatja a teljesítményt. Az emberi ellenőrzési teher a működés tartós részévé válhat. A rutinszerű hibaterhelés és a materiális kitettség elkülönítése önálló értékelési feladatot jelent. A skálázási döntés pedig kontrollfeltételekhez kapcsolódik. A következő alfejezet ezért kifejezetten az MI-t alkalmazó IT-fejlesztések sajátos értékelési jellemzőit tárgyalja.

5.2. Az MI-t alkalmazó IT-fejlesztések sajátosságai

Az MI-t alkalmazó IT-fejlesztések sajátos értékelési logikát igényelnek. A hagyományos szoftverrendszerek jelentős része előre meghatározott szabályok, explicit üzleti logika és determinisztikus végrehajtási lépések alapján működik. Az MI-rendszerek gyakran tanult mintázatokra, adatfüggő becslésekre, valószínűségi kimenetekre és kontextusérzékeny teljesítményre épülnek. Az értékelés központi kérdése ezért a technikai működésen túl a létrejött kimenet munkafolyamatbeli használhatósága: milyen mértékben támogatja a következő folyamatlépést, az emberi döntést vagy a kontrollált végrehajtást.

A szakirodalom az MI-támogatott munkafolyamatok sajátos értékelési problémáit több oldalról közelíti meg. Berente et al. (2021) az MI menedzselését önálló információrendszer-kutatási problémaként tárgyalják, amelyben a technológiai képességek, a szervezeti folyamatok, az emberi szerepek és az irányítási mechanizmusok összekapcsolódnak. Lee et al. (2023) szerint az MI szervezeti bevezetése technológiai, szervezeti, folyamat integrációs, adatkezelési és vezetői feladatként értelmezhető.

Az MI-t alkalmazó IT-fejlesztések egyik legfontosabb értékelési sajátossága az adatfüggő működés. Az MI-rendszer teljesítményét a programkód, az infrastruktúra és a rendszerarchitektúra mellett a tanítási adatok, az üzemi bemenetek és a kettő közötti hasonlóság is meghatározza. Az ISO/IEC 22989:2022 terminológiai kerete és az ISO/IEC 23053:2022 gépi tanulási rendszerekre vonatkozó kerete az MI-rendszereket adatból, modellből, tanítási és következtetési folyamatból, valamint működési környezetből álló rendszerként írják le (ISO/IEC, 2022a, 2022b).

Az adatfüggő működés értékelési szempontból legalább három következménnyel jár. Először, az MI-rendszer teljesítménye bemeneti kategóriánként eltérhet. A dokumentumértelmező, osztályozó vagy előszűrő rendszer szabványosított, tiszta és teljes bemeneteken stabilan működhet, hiányos,

zajos, többértelmű vagy szokatlan bemeneteknél pedig gyengébb eredményt adhat (Dell'Acqua et al., 2026; ISO/IEC, 2024; Sambasivan et al., 2021). Másodsor, az átlagos teljesítménymutatók elfedhetik azokat a részterületeket, ahol a rendszer kifejezetten gyenge (Mitchell et al., 2019; Saito és Rehmsmeier, 2015). Harmadsor, az értékelésnek a modellpontosság mellett a bemeneti környezetet és a munkafolyamat-illeszkedést is vizsgálnia kell (Berente et al., 2021; Lee et al., 2023).

Az MI-rendszerek valószínűségi jellege vezetői értékelési problémaként is megjelenik. A predikciós, osztályozási vagy javaslattevő kimenet értéke fokozatokban ragadható meg: a kimenet lehet közvetlenül használható, részben hasznos, túl általános, további ellenőrzést igénylő vagy az adott üzleti kontextushoz gyengén illeszkedő. Az MI-támogatott munkafolyamatok értékelésében ezért külön kell kezelni a technikai működést, a formálisan létrejött kimenetet és az üzletileg felhasználható kimenetet (Berente et al., 2021; Lee et al., 2023).

Az MI szervezeti alkalmazása összetett működési rendszerként értelmezhető. A vállalati MI adatinfrastruktúrából, modellekből, integrációs kapcsolatokból, munkafolyamatokból, emberi felhasználókból, irányítási szabályokból és kontrollmechanizmusokból áll. Davenport és Ronanki (2018) korai vállalati MI-áttekintése már hangsúlyozta, hogy az MI szervezeti értéke konkrét üzleti problémákhoz illesztve, jól körülhatárolt alkalmazási területeken ragadható meg. Fountaine et al. (2019) szintén arra mutatnak rá, hogy az MI-alapú szervezetépítés technológiai beruházásként, működési modellként, döntési rendként és szervezeti tanulási feladatként egyszerre értelmezhető.

Iansiti és Lakhani (2020) a digitális és MI-alapú működési modelleket olyan szervezeti architektúráként értelmezik, amelyben az algoritmusok, adatok és hálózati hatások új értékteremtési logikát hozhatnak létre. A kutatásom ezt a megközelítést munkafolyamat-szintű értékelési problémaként veszi figyelembe. Számos IT-fejlesztési projekt olyan MI-alkalmazást hoz létre vagy módosít, amely egy vagy több MI-komponenst előszűrő, osztályozó, adatkinyerő vagy döntés-előkészítő szerepben integrál meghatározott munkafolyamatba. Az értékelés középpontjában ezért az adott munkafolyamat gazdasági, működési és kontrollálhatósági jellemzői állnak.

Mikalef és Gupta (2021) az MI-képességet olyan szervezeti képességként értelmezik, amely technológiai, emberi és immateriális erőforrások kombinációján keresztül hat a szervezeti teljesítményre. Az MI-t alkalmazó IT-fejlesztések értékelésében ezért a modell teljesítménye mellett a szervezeti képességek is meghatározóak. Az MI értéke a megfelelő adatokon, az integrációs képességen, a szakértői felügyeleten, a folyamatgazdai felelősségen és a mérési rendszeren keresztül válik értelmezhetővé.

Az MI-támogatott munkafolyamatok értékelésében meghatározó, hogy az MI hatása feladattípusonként eltérő. A generatív MI-ről szóló empirikus kutatások meghatározott tudásmunkákban jelentős teljesítményjavulást azonosítottak. Noy és Zhang (2023) kísérlete középszintű szakmai írásfeladatoknál termelékenységi és minőségi javulást mutatott, míg Brynjolfsson et al. (2025) ügyfélszolgálati környezetben állapított meg mérhető teljesítményhatást. Az ilyen eredmények értelmezése feladattípushoz, munkafolyamat-környezethez és használati feltételekhez kötött, ezért különösen fontos az MI-hatás munkafolyamat-szintű értékelése.

A feladattípusfüggő értékelés szükségességét támasztja alá Dell’Acqua et al. (2026) egyenetlen képességhatár fogalma. Az egyenetlen képességhatár arra utal, hogy az MI ugyanazon tudásmunkán belül is javíthatja egyes feladatok teljesítményét, miközben más, látszólag hasonló nehézségű feladatoknál ronthatja az eredményt vagy növelheti a hibázás valószínűségét. Az MI-támogatott munkafolyamatok értékelésének ezért feladattípushoz, bemeneti környezethez, üzleti célhoz és emberi ellenőrzési rendhez kell kapcsolódnia.

Az automatizáció és az emberi kiegészítés viszonya szintén külön értékelési kérdés. Raisch és Krakowski (2021) az automatizáció–augmentáció ellentmondását tárgyalva arra mutatnak rá, hogy az MI egyszerre képes feladatokat automatizálni és emberi munkát kiegészíteni, miközben a két logika feszültségbe is kerülhet egymással. Jarrahi (2018) az ember–MI együttműködést szervezeti döntéshozatali összefüggésben vizsgálja, és azt hangsúlyozza, hogy az MI különösen akkor lehet értékes, amikor az emberi ítélőképességet támogatja és kiegészíti.

A szakirodalmi eredmények az MI-támogatott munkafolyamatok projektípushoz igazodó értékelését indokolják. Más értékelési kérdések merülnek fel dokumentum-előkészítésnél, ügyfélmegkeresés-osztályozásnál, pénzügyi kivétel-előszűrésnél, szabályozott ügyfél-átvilágítási előszűrésnél vagy egészségügyi adminisztratív adatkinyerésnél. A feladat határa, a kimenet felhasználási módja, az emberi döntési szerep és a hibák következménye együtt határozza meg, hogy mely mutatók és helyi döntési határok relevánsak.

Az MI-t alkalmazó IT-fejlesztések értékelésében az adatminőség és a bemeneti heterogenitás központi értékelési kérdés. Sambasivan et al. (2021) az adatminőségi hibák láncszerű továbbterjedése (*data cascades*) fogalmával írják le az átöröklődő adatminőségi hibák problémáját. A korai adatminőségi hiányosságok a modellfejlesztés, az üzemeltetés és a döntéshozatal későbbi szakaszaiban is teljesítmény-, megbízhatósági és működési problémákat okozhatnak. A tanulmány empirikus alapon mutatja meg, hogy az MI-projektekben az adatmunka alulértékelése későbbi értékelési és működési torzulásokhoz vezethet.

Az adatminőség problémája különösen erős azokban a munkafolyamatokban, amelyek eltérő bemenetekre épülnek. Ilyen lehet a dokumentumfeldolgozás, az ügyfélmegkeresés-osztályozás, a szerződéses ügyek előkészítése vagy az előszűrés feladat. A bemenetek strukturált, félig strukturált vagy szabad szöveges formában jelenhetnek meg. Eltérhetnek formátumban, nyelvezetben, teljességben, zajosságban és üzleti kontextusban. Az átlagos pontossági mutató ilyen környezetben félrevezető lehet, mert elfedheti a bemeneti kategóriák közötti különbségeket. A rendszer bizonyos kategóriákban stabilan működhet, más kategóriákban viszont jelentős emberi javítást, ismételt feldolgozást vagy kivételkezelést igényelhet.

Gebru et al. (2021) az adatkészletek dokumentálására kidolgozott adatlap-megközelítéssel (*datasheets for datasets*) azt hangsúlyozzák, hogy az adatok eredete, összetétele, gyűjtési módja, korlátai és felhasználási feltételei a modell teljesítményének értelmezési feltételei. Mitchell et al. (2019) hasonló logikát követnek a modellek dokumentálására szolgáló modellkártyák (*model cards*) keretével. Véleményük szerint a modell teljesítményét alkalmazási kör, célcsoportok, mérési feltételek, valamint a korlátok szerint kell bemutatni. Az ISO/IEC 5259-1:2024 az analitikai és gépi tanulási célú adatminőség áttekintését, terminológiáját és példáit adja meg, ezért különösen releváns a bemeneti adatok minőségének fogalmi tisztázásához (ISO/IEC, 2024).

Az MI-t alkalmazó IT-fejlesztések értékelésének egyik sajátos kérdése az MI-eredmények üzleti használhatósága. Az eredmény létrejötte és munkafolyamatbeli felhasználhatósága külön értékelési szintet képvisel. A különbség különösen látványos generatív MI-rendszereknél, de osztályozási, adatkinyerési és előszűrési feladatokban is megjelenik. Az osztályozási javaslat, adatkinyerési eredmény, előszűrési jelzés vagy automatikusan generált szöveg lehet formailag érvényes, miközben üzletileg túl általános, hiányos, pontatlan vagy aránytalan ellenőrzési terhet igényel.

Ji et al. (2023) a természetesnyelv-generálás hallucinációs problémáit áttekintve azt mutatják be, hogy a generált eredmény nyelvtanilag koherens formában is lehet tévesen hibás vagy a forrásadatokkal gyengén alátámasztott. Az üzleti munkafolyamatokban a meggyőzően megfogalmazott, de pontatlan MI-eredmény különösen jelentős kockázatot hordozhat, mert kevésbé feltűnő és nehezebben észlelhető, mint a nyilvánvaló technikai meghibásodás.

Bommasani et al. (2021) az alapmodellek lehetőségeit és kockázatait elemezve arra mutatnak rá, hogy a nagy, többcélú modellek széles alkalmazhatósága az értékelés nehézségét is növeli. Bender et al. (2021) a nagy nyelvi modellek (large language models) társadalmi és technikai kockázatait emelik ki, külön hangsúlyozva, hogy a nyelvi koherencia és a megbízható jelentés eltérő értékelési kategória. Weidinger et al. (2021) a nyelvi modellek lehetséges kárait rendszerezik, ami az MI-támogatott munkafolyamatok szempontjából azt jelzi, hogy az MI-eredmény értékelésének a formai és technikai megfelelés mellett a tévesen valószínűséget, a kontextushoz illeszkedést, a használhatóságot és a kockázati következményeket is vizsgálnia kell.

Az MI-eredmény akkor tekinthető felhasználhatónak, ha a munkafolyamat következő lépésében ténylegesen alkalmazható, arányos ellenőrzési és javítási ráfordítással kezelhető, és a működési vagy kockázati terhet elfogadható szinten tartja. A felhasználhatóság fogalma előkészíti, hogy a későbbi értékelési keretben a technikai működőképesség és az üzleti használhatóság külön dimenzióként jelenjen meg.

5.2.1. MI-üzemeltetés, modellváltozékonyság és szolgáltatási megbízhatóság

Az MI-fejlesztések értékelési sajátosságai a bevezetés után is fennmaradnak. Az üzemi működés során a modell teljesítménye változhat, a bemeneti eloszlás eltolódhat, a felhasználási kör bővíthet, és a környezeti feltételek módosulhatnak. Az MI-rendszerek értékelésében ezért külön figyelmet kell fordítani az MI-üzemeltetésre, a folyamatos nyomon követésre, a modellsodródásra, az újratanításra, a verziókezelésre és a működési megbízhatóságra.

Kreuzberger et al. (2023) az MLOps-ot olyan megközelítésként írják le, amely a gépi tanulási rendszerek üzemi bevezetését, működtetését, folyamatos nyomon követését és fenntartását támogatja. Az MI-rendszer életcikluson keresztül működtetett technológiai komponens, amelynek teljesítménye az éles környezetben változhat. A modell teljesítményének értékelhetősége ezért folyamatos megfigyelést és működési visszacsatolást igényel.

Sculley et al. (2015) a gépi tanulási rendszerek rejtett technikai adósságát elemzik. Megállapításuk szerint a gépi tanulási komponensek szoftverrendszerekbe építése olyan függőségeket, adatkötöttségeket, konfigurációs problémákat és karbantartási terheket hozhat létre, amelyek gyakran csak az üzemi működés során válnak láthatóvá. Amershi et al. (2019) ipari esettanulmány alapján mutatják be, hogy a gépi tanulási komponenseket tartalmazó szoftverfejlesztés eltér a

hagyományos szoftverfejlesztéstől. A tanítóadatok kezelése, a modelltesztelés, a teljesítménymérés és az üzemeltetési visszacsatolás a fejlesztési folyamat szerves részévé válik.

A modellváltozékonyság és teljesítményromlás szakirodalma az MI-üzemeltetés folyamatos értékelési igényét hangsúlyozza. Bayram et al. (2022) a fogalmi sodródástól a modellromlásig terjedő problémakört tárgyalják, míg Zhang et al. (2022) a gépi tanulási rendszerek tesztelésének sajátos kihívásait tekintik át. A szakirodalom alapján az MI-rendszerek értékelése folyamatos üzemi megfigyelést, teljesítménykövetést és időszakos újraértékelést igényel.

5.2.2. Emberi felülvizsgálat, automatizációs torzítás és ellenőrzési teher

Az MI-támogatott munkafolyamatok jelentős része emberi felülvizsgálattal működő döntés-előkészítő rendszerként jelenik meg. Az emberi szereplő a folyamatban ellenőrzést, javítást, értelmezést, felülbírálatot vagy végső felelősségvállalást lát el. Az emberi felülvizsgálat így egyszerre kontrollfeltétel és működési ráfordítás. Növeli a kimenet megbízhatóságát, miközben idő-, kapacitás- és költségterhet hoz létre.

Parasuraman és Riley (1997) klasszikus munkája az automatizáció használatának, mellőzésének és túlhasználatának problémáit tárgyalja. Parasuraman és Manzey (2010) az automatizációval kapcsolatos figyelmi és bizalmi torzításokat elemzik, amelyek alapján az emberi felhasználó túlzottan ráhagyatkozhat a rendszerre, különösen akkor, amikor az automatizált eredmény magabiztosnak vagy meggyőzőnek tűnik. Dietvorst et al. (2015) ezzel párhuzamosan az algoritmikus támogatás kerülésének jelenségét mutatják be: a felhasználók egy hiba után indokolatlanul elfordulhatnak az algoritmikus segítségtől. A két jelenség együtt azt mutatja, hogy az ember–MI kapcsolat értékelésében a túlzott ráhagyatkozást és az indokolatlan elutasítást egyaránt vizsgálni kell.

Lebovitz et al. (2022) kritikus szakértői döntési helyzetekben vizsgálják, hogyan kezelik a szakemberek az MI átláthatatlanságát. Kutatásuk szerint az emberi szakértelem és az MI-eredmény viszonya értelmezési és döntési munkát igényel. A szakemberek aktívan alakítják az MI-eredmény szerepét a döntési helyzetekben. Az MI-támogatott munkafolyamatok értékelésében ezért a használhatóság a technikai minőség mellett a szakértői munkába való illeszthetőségen is múlik.

Az emberi felülvizsgálat költséget és kapacitásterhet hordozó kontrollréteggént értelmezhető. A részletes ellenőrzési igény, a gyakori ismételt feldolgozás, a kézi javítás és a döntési bizonytalanság fennmaradása jelentősen csökkentheti az MI nettó működési értékét. A későbbi értékelési keretben ezért az emberi ellenőrzési teher önálló mérési és költségdimenzióként jelenik meg.

5.2.3. Működési többletterhek, kivételkezelés és technikai adósság

Az MI-t alkalmazó IT-fejlesztések működési költsége gyakran a bizonytalan, hiányos vagy a felhasználási célhoz gyengén illeszkedő eredmények kezelésében jelenik meg. Az ismételt feldolgozás, a kézi javítás, a kivételkezelés, a manuális tartalékfolyamatok és az illesztési problémák olyan működési terheket hozhatnak létre, amelyek a kezdeti projektkalkulációban könnyen alulbecsülhetők.

A gépi tanulási rendszerek rejtett technikai adósságáról szóló szakirodalom arra figyelmeztet, hogy a gyorsan bevezetett modellkomponensek később nehezen kezelhető függőségeket, konfigurációs komplexitást és karbantartási terheket okozhatnak (Sculley et al., 2015). Az MI-támogatott

munkafolyamatok esetében a technikai adósság értékelési kérdésként is megjelenik. A sok kivételszabály, kézi javítás, utólagos adatkorrekció vagy egyedi integrációs megoldás jelentős rejtett működési költséget jelezhet a látszólag kedvező technológiai teljesítmény mellett.

A célrendszeri illeszkedés különösen fontos azokban a folyamatokban, ahol az MI-eredménynek meglévő vállalati rendszerben kell továbbhasznosulnia. Az adatkinyerési eredmény értéke a felismert mezők formátumán, megbízhatóságán, teljességén és célrendszeri megfelelésén múlik. Az ügyosztályozási javaslat értéke akkor válik értelmezhetővé, amikor az ügyintéző munkáját ténylegesen egyszerűsíti, például csökkenti az előzmények visszakeresését vagy támogatja a helyes ügyirányítást. Az MI-eredményt ezért a munkafolyamat következő használati pontján kell értékelni.

5.2.4. A kísérleti alkalmazásból üzemi működésbe lépés skálázási korlátai

Az MI-fejlesztések értékelésében külön figyelmet érdemel a kísérleti alkalmazásból üzemi működésbe való átmenet. A kísérleti alkalmazási eredmények tanulási értéket hordoznak, miközben önálló skálázási bizonyítékként korlátozottan értelmezhetők. A korlátozott dokumentumkörön, kiválasztott ügytípusokon, jól előkészített adatokkal vagy erősen felügyelt környezetben elért eredmény jelentősen eltérhet a szélesebb szervezeti használatban, heterogénebb bemeneteken és nagyobb volumen mellett várható teljesítménytől.

A szervezeti bevezetés szakirodalma szerint az MI bevezetése technikai, szervezeti és működési feltételek együttes kialakítását igényli. Ide tartozik az adat-előkészítés, a folyamatillesztés, a felhasználói elfogadás, a kontrollrend, a felelősségi viszonyok és az üzemeltetési képesség kialakítása is (Davenport és Ronanki, 2018; Fountaine et al., 2019; Lee et al., 2023). Az MLOps, vagyis a gépi tanulási rendszerek üzemi működtetésének és folyamatos nyomon követésének gyakorlata, ugyanezt technikai-operatív oldalról támasztja alá. Az üzemi működés folyamatos nyomon követést, verziókezelést, teljesítménykövetést és visszacsatolási mechanizmusokat igényel (Kreuzberger et al., 2023).

A NIST Mesterséges Intelligencia Kockázatkezelési Keretrendszere (AI Risk Management Framework) az MI-rendszerek kockázatait kontextusfüggő, életcikluson át kezelendő problémaként tárgyalja (NIST, 2023). A NIST generatív MI-profilja külön hangsúlyozza, hogy sajátos kockázatai szervezeti célokhoz, használati helyzetekhez és kockázattűréshez igazított kezelést igényelnek (NIST, 2024). Az 5.2. alfejezet szempontjából ez a kockázati logika a skálázási döntések értelmezését alapozza meg. A skálázás nem egyszerű kapacitásnövelés: a használati kör bővülésével új bemenetek, új felhasználói magatartások, új hibamódok és új kontrolligények jelenhetnek meg.

A kísérleti alkalmazásból üzemi működésbe lépés értékelése legalább négy szempont vizsgálatát igényli. Az első a kísérleti alkalmazás bemeneteinek viszonya a későbbi működési környezethez. A második az MI-eredmény használhatósága nagyobb volumen és heterogénebb bemenetek mellett. A harmadik az emberi ellenőrzési és kivételkezelési teher skálázhatósága. A negyedik a kontrollfeltételek és a felelősségi rend alkalmassága szélesebb alkalmazás esetén. A négy szempont közvetlenül kapcsolódik az értékelési keret skálázási, fenntartási, újratervezési és leállítási döntési logikájához. A hagyományos szoftverfejlesztés és az MI-t alkalmazó IT-fejlesztés eltérő értékelési logikáját a 6. táblázat mutatja be, különös tekintettel a determinizmus, tesztelhetőség, hibakezelés, működési kontroll és üzleti használhatóság különbségeire.

6. táblázat: A hagyományos szoftverfejlesztés és az MI-t alkalmazó IT-fejlesztés értékelési különbségei

Értékelési dimenzió	Hagyományos szoftverfejlesztés jellemző értékelési logikája	MI-t alkalmazó IT-fejlesztés sajátos problémája	Értékelési következmény
MI-eredmény jellege	Előre specifikált, szabályalapú, nagyobb mértékben determinisztikus működés	Valószínűségi, adat- és kontextusfüggő MI-eredmény	A technikai futás és az üzileg felhasználható eredmény elkülönítése
Bemenetek szerepe	Strukturáltabb, előre meghatározott adatmezőkre épülő működés	Heterogén, zajos, hiányos vagy üzileg többértelmű bemenetek	Bemeneti kategóriák szerinti teljesítménybontás
Tesztelés	Funkcionális és specifikációalapú tesztelés	Adat-, modell-, robusztussági, sodródási és használhatósági tesztelés	Folyamatos üzemi nyomon követés és időszakos újraértékelés
Üzemeltetés	Rendelkezésre állás, hibajavítás és verziókezelés	Modellváltozékonyság, modellsodródás, újratartás és MLOps	Működési megbízhatóság tágabb értelmezése
Emberi szerep	Felhasználó, folyamatvégrehajtó vagy adminisztrátor	Ellenőrző, értelmező, felülbíró és döntési felelős	Az emberi ellenőrzési teher működési ráfordításként való mérése
Integráció	Rendszerekapcsolatok és adatáramlások illesztése	A bizonytalan MI-eredmények javítási és kivételkezelési igényt hozhatnak létre a következő folyamatlépésben	Célrendszeri illeszkedés munkafolyamat-szintű mérése
Skálázás	Kapacitás-, infrastruktúra- és felhasználószám-bővítés	Bemeneti kategóriáktól, ügytípusoktól, kontrollaktól és emberi felügyeletől függő kiterjeszthetőség	A kísérleti alkalmazás eredményei üzemi környezetben való újraértékelése

Forrás: saját szerkesztés Davenport és Ronanki (2018), Fountaine et al. (2019), Sculley et al. (2015), Kreuzberger et al. (2023), Parasuraman és Riley (1997), valamint NIST (2023) alapján.

Az alfejezet szakirodalmi tanulsága hét MI-specifikus értékelési dimenziót emel ki: a bemeneti heterogenitást, az MI-eredmények bizonytalanságát, az üzleti használhatóságot, az MI-üzemeltetést és modellváltozékonyságot, az emberi felülvizsgálati terhet, a kivételkezelési és integrációs problémákat, valamint a skálázási korlátokat. A felsorolt dimenziók a gazdasági és működési értékelhetőség feltételeit adják. A következő alfejezet erre építve tárgyalja, hogy az MI-támogatott munkafolyamatok milyen teljesítménymérési, KPI-tervezési és menedzsmentkontroll-követelményeket hoznak létre.

5.3. Teljesítménymérés, KPI-tervezés és menedzsmentkontroll

A jelen alfejezet azt alapozza meg, hogy a teljesítménymérés, a KPI-tervezés és a menedzsmentkontroll miként járul hozzá az MI-támogatott munkafolyamatok értékelhetőségéhez. A projekt típusonkénti hagyományos és MI-specifikus mutatók kialakítását a későbbi eredményfejezetben foglalom össze.

A teljesítménymérés és a teljesítménymenedzsment eltérő szerepet tölt be. A teljesítménymérés adatok, mutatók és mérési eredmények előállítására irányul. A teljesítménymenedzsment a mérési eredményeket célokhoz, felelőségekhez, döntésekhez, visszacsatoláshoz és szervezeti beavatkozáshoz kapcsolja. Lebas (1995) klasszikus megfogalmazása szerint a teljesítménymenedzsment ad jelentést a teljesítménymérésnek: a mérés akkor válhat vezetőileg értelmezhetővé, amikor a szervezet világosan látja, milyen célhoz, döntéshez és beavatkozáshoz kapcsolódik.

Folan és Browne (2005) áttekintése szintén azt mutatja, hogy a teljesítménymérés fejlődése a mérési eszközöktől a teljesítménymenedzsment-rendszerek felé mozdult el. A mérés a szervezeti célok, folyamatok és felelősségi viszonyok részeként működik. Taticchi et al. (2010) hasonlóan arra hívják fel a figyelmet, hogy a teljesítménymérés és teljesítménymenedzsment akkor támogatja érdemben a vezetői működést, amikor stratégiai és operatív tanulási rendszerként kapcsolódik a szervezet döntési folyamataihoz.

A teljesítménymérés és teljesítménymenedzsment elkülönítése az MI-támogatott munkafolyamatok értékelésében különösen fontos. A technikai mutatók, például a rendszerelérhetőség, a feldolgozott értékelési egységek száma vagy az átlagos válaszidő, a technikai működésről adnak képet. A működési mutatók, például a ciklusidő csökkenése, a folyamat teljesítményváltozását jelzik. A vezetői értékeléshez ezeket a mutatókat döntési kérdésekhez kell kapcsolni: a megoldás skálázásához, a jelenlegi működés fenntartásához, az újratervezés szükségességéhez vagy a fejlesztés leállításához.

Micheli és Mari (2014) szerint a teljesítménymérés elmélete és gyakorlata közötti feszültség egyik oka, hogy a szervezetek gyakran a könnyen mérhető jelenségeket mérik, nem pedig azokat, amelyek a vezetői döntés szempontjából valóban lényegesek. Az MI-támogatott munkafolyamatokban ez különösen kritikus probléma. A szervezet könnyen támaszkodhat technikai feldolgozási darabszámra, mert az közvetlenül elérhető rendszeradat. Közben a döntési használhatóság, az emberi ellenőrzési teher és a kivételkezelési költség kevésbé látható maradhat. Véleményem szerint a teljesítménymenedzsment szempontjából ezért a mérhető adatok körét a vezetői döntéshez szükséges adatok alapján kell kijelölni.

A teljesítménymérési rendszerek fejlődése a pénzügyi és számviteli mutatóktól a többdimenziós, stratégiai és működési összefüggéseket kezelő rendszerek felé haladt. Bititci et al. (2012) szerint a teljesítménymérés kontextusa folyamatosan változik. A hálózatos szervezetek, a digitális technológiák, a szolgáltatáslogikák és a dinamikus környezetek olyan mérési rendszereket igényelnek, amelyek a pénzügyi eredmények mellett működési, tanulási és alkalmazkodási jelzéseket is adnak. Melnyk et al. (2014) hasonlóan hangsúlyozzák, hogy a teljesítménymérési és teljesítménymenedzsment-rendszereknek illeszkedniük kell a szervezet stratégiai és működési környezetéhez. Gyenge illeszkedés esetén a mutatórendszer torzíthatja a vezetői döntéseket.

A teljesítménymérési rendszerek egyik tartós problémája, hogy a többdimenziós mérés könnyen mutatóhalmozássá válhat. A szervezetek gyakran újabb és újabb indikátorokat vezetnek be anélkül, hogy tisztáznák azok kapcsolatát a döntésekhez, felelőségekhez és beavatkozásokhoz. Franco-Santos és Bourne (2005) a teljesítménymérés gyakorlati problémáit vizsgálva arra mutatnak rá, hogy a szervezetek sokszor a mutatók mennyisége helyett azok értelmezésével, használatával és döntési kapcsolataival küzdenek. A fejlett mérési rendszer értelmezhető, releváns, összehangolt és vezetői cselekvésre fordítható mutatókból épül fel.

Micheli és Manzoni (2010) a stratégiai teljesítménymérés előnyei mellett annak korlátait és paradoxonjait is hangsúlyozzák. A teljesítménymérési rendszer stratégiai irányításra, kommunikációra, motivációra, tanulásra és kontrollra is szolgálhat, miközben e funkciók között feszültségek keletkezhetnek. Az operatív ellenőrzésre alkalmas mutató korlátozottan támogathatja a stratégiai tanulást. A jól kommunikálható mutató gyengén magyarázhatja a tényleges teljesítményváltozást. Az MI-támogatott munkafolyamatoknál ez különösen erős: a technikai,

operációs, pénzügyi és kockázati szereplők eltérő mutatók alapján értékelhetik kedvezőnek vagy problémásnak ugyanazt a fejlesztést.

A teljesítménymérési rendszer akkor alkalmas az MI-támogatott munkafolyamatok értékelésére, amikor a különböző nézőpontok között strukturált kapcsolatot teremt (Ferreira és Otley, 2009; Kaplan és Norton, 1992). A működési teljesítmény, a realizált gazdasági érték, az emberi ellenőrzési teher, a rutinszerű hibaterhelés és a kontrollok lefedettsége eltérő természetű értékelési dimenziót alkot (Grabner és Moers, 2013; NIST, 2023). A vezetői döntésben ezek együttesen értelmezendők, miközben meg kell őrizni fogalmi és mérési elkülönítésüket (Micheli és Mari, 2014).

A KPI vezetői funkcióját az adja, hogy világosan meghatározott jelenséget mér, szervezeti célhoz kapcsolódik, megbízható adatforrásra épül, értelmezhető helyi döntési határral vagy viszonyítási alappal rendelkezik, felelőshöz rendelhető, és beavatkozási következménye van. Shahin és Mahbod (2007) a KPI-k priorizálását célkitűzési és döntési logikához kapcsolják. Ez alapján a mutatók kiválasztása többszemponútú vezetői döntésként értelmezhető, amelyben a mérhetőség mellett a relevancia, a felelősség és a cselekvésre fordíthatóság is meghatározó.

Parmenter (2015) gyakorlatorientált KPI-felfogása szerint a kulcsfontosságú mutatók egyik kritikus tulajdonsága a cselekvésre ösztönző szerep: jelzik, hogy a szervezetnek hol kell beavatkoznia. A KPI-irodalom gyakorlati jellege mellett tudományos szempontból is fontos tanulság, hogy a mutató döntési kontextusban nyeri el értelmét. Rodrigues et al. (2021) az analitikus hálózati folyamaton alapuló KPI-kiválasztást alkalmazva szintén azt mutatják, hogy a teljesítménymutatók közötti kapcsolatok, prioritások és döntési szempontok strukturált kezelése szükséges.

Az MI-támogatott munkafolyamatok KPI-tervezése legalább hét elem tisztázását igényli: a mutató definícióját, mérési egységét, adatforrását, felelőst, frissítési gyakoriságát, helyi döntési határát és beavatkozási kapcsolatát. A definíció egységesíti az eltérő szereplői értelmezéseket. A „sikeres futás” például jelenthet technikai feldolgozási eseményt, üzletileg használható eredményt vagy lezárt munkafolyamat-egységet, ezért csak pontos értelmezéssel használható. A mérési egység biztosítja, hogy a költség, a haszon, a hiba és az ellenőrzési teher ugyanarra az értékelési alapra kapcsolódjon. Az adatforrás a visszakövethetőség és az ellenőrizhetőség feltétele, a felelős pedig a szervezeti elszámoltathatóságot teremti meg. A KPI-tervezés döntéstámogatási követelményeit a 7. táblázat foglalja össze, a mérhetőség, összehasonlíthatóság, döntési relevancia és szervezeti alkalmazhatóság szempontjai szerint.

7. táblázat: A KPI-tervezés döntéstámogatási követelményei

Követelmény	Tartalom	Jelentősége MI-támogatott munkafolyamatoknál
Pontos definíció	Rögzíti a mutató által lefedett jelenséget és értelmezési határt	Elkülöníti a technikai futást, az MI-eredmény létrejöttét és az üzleti használhatóságot
Mérési egység	Meghatározza, hogy a mutató rendszereményhez, munkafolyamat-egységhez vagy üzleti eredményhez kapcsolódik	Lehetővé teszi a költség, a haszon, a hiba és az ellenőrzési teher összekapcsolását
Adatforrás	Rögzíti az adat eredetét és előállítási módját	Támogatja az adat eredetének és előállítási módjának nyomon követését

Követelmény	Tartalom	Jelentősége MI-támogatott munkafolyamatoknál
Felelős	Megjelöli a mutató értelmezéséért és követéséért felelős szereplőt	Csökkenti a technológiai, üzleti, kontrolling és kockázati szereplők közötti felelősségi hézagokat
Frissítési gyakoriság	Meghatározza a mutató döntési ritmusát	Elkülöníti az operatív, taktikai és stratégiai felhasználást
Helyi döntési határ	Megadja a beavatkozást igénylő értéktartományt	Támogatja a szervezeti környezethez igazított vezetői információk kategóriák kialakítását
Beavatkozási kapcsolat	Rögzíti a mutató változásához kapcsolódó vezetői döntést	A mérést vezetői beavatkozást támogató elemmé teszi

Forrás: saját szerkesztés Neely et al. (1995), Shahin és Mahbod (2007), Parmenter (2015), valamint Franco-Santos et al. (2012) alapján.

A teljesítménymérési rendszerek információt szolgáltatnak, és egyben irányítják a vezetői figyelmet. Franco-Santos et al. (2012) a kortárs teljesítménymérési rendszerek következményeit áttekintve arra mutatnak rá, hogy ezek a rendszerek hatnak a szervezeti viselkedésre, a képességfejlesztésre, a kommunikációra és a teljesítményre. A mérés szervezeti beavatkozásként működik: a mért jelenségekhez figyelem, erőforrás és felelősség kapcsolódik.

Hall (2008) empirikus vizsgálata szerint az átfogó teljesítménymérési rendszerek részben a szereptisztaság és a pszichológiai felhatalmazás révén hatnak a vezetői teljesítményre. Az MI-támogatott munkafolyamatoknál a szereptisztázó funkció különösen releváns, mivel a technológiai, operációs, üzleti, pénzügyi és kockázati szereplők ugyanazon munkafolyamat eltérő aspektusait látják. A mérési rendszernek aggregált képet és szereptisztázó szerkezetet is kell adnia. Világossá kell tennie, hogy mely mutató jelzi a technikai stabilitást, a működési teljesítményt, a gazdasági értéket, az emberi ellenőrzési terhet vagy a kontrollfeltételt.

A KPI-rendszerek vezetői értékelési keretként menedzsmentkontroll-rendszerbe illeszkedve működnek. Simons (1995) kontrollkarok modellje alapján a kontrollrendszerek az eltérések követését, a korrekciót, a stratégiai tanulást és a vezetői párbeszédet egyaránt támogatják. A diagnosztikus kontroll a célokhoz képest mért eltérések figyelésére és korrekciójára alkalmas. Az interaktív kontroll a stratégiai bizonytalanságok, tanulási folyamatok és vezetői párbeszéd kezelését segíti. Az MI-támogatott munkafolyamatok értékelésében ez a kettős kontrollszerep különösen fontos, mert a mérési rendszernek egyszerre kell támogatnia az üzemi stabilitást és a szervezeti tanulást.

Henri (2006) a teljesítménymérési rendszerek diagnosztikus és interaktív használatát szervezeti képességekhez kapcsolja. A diagnosztikus használat a küszöbértékek, célértékek és eltérések követését támogatja. Az interaktív használat az új technológiai működésből eredő bizonytalanságok vezetői értelmezését segíti. Az MI-támogatott munkafolyamatok értékelésében mindkét szerep meghatározó. Diagnosztikusan követhető például a felhasználható kimenet aránya, az ellenőrzési teher vagy a kivételkezelési arány. Interaktív értelmezést igényel a mért változások mögötti adatminőségi, folyamatillesztési, felhasználói vagy kontrollproblémák feltárása.

Widener (2007) a kontrollkarok modelljének empirikus elemzésében arra is rámutat, hogy a kontrollrendszerek használata költségekkel és vezetői figyelemmel jár. A kontroll működtetése adatgyűjtést, értelmezést, egyeztetést, beavatkozást és szervezeti kapacitást igényel. Ez közvetlenül kapcsolódik az értékelési keret később kifejtett logikájához, miszerint az MI-

támogatott munkafolyamat kontrolljához szükséges emberi és szervezeti erőforrás az értékelés részét alkotja.

A menedzsmentkontroll-rendszerek szakirodalma a teljesítménymérést szélesebb kontrollrendszer részeként értelmezi. Malmi és Brown (2008) a menedzsmentkontroll-rendszereket kontrollrendszer-csomagként írják le, amelyben a tervezési, kibernetikai, jutalmazási, adminisztratív és kulturális kontrollok együttesen alakítják a szervezeti működést. Ebben a felfogásban a KPI-rendszer elsősorban kibernetikai kontrollként működik, hatása pedig attól függ, hogyan kapcsolódik a tervekhez, felelőségekhez, szervezeti szabályokhoz, kultúrához és ösztönzőkhöz.

Grabner és Moers (2013) fontos különbséget tesznek kontrollrendszer és kontrollcsomag között. A kontrollrendszer tudatosan összehangolt elemekből áll. A kontrollcsomagban különböző kontrollok történeti és szervezeti okokból együtt léteznek, eltérő integráltsági szint mellett. A megkülönböztetés az MI-támogatott munkafolyamatoknál különösen releváns, mert a technológiai riportok, pénzügyi kalkulációk, operációs mutatók, kockázati kontrollok és felhasználói visszajelzések gyakran eltérő szervezeti logikákban keletkeznek. Az értékelési keret feladata ezek döntési szempontból következetes összekapcsolása.

Bedford et al. (2016) empirikus elemzése szerint a menedzsmentkontroll hatékonysága a kontrollcsomag és a stratégiai kontextus illeszkedésétől függ. Az MI-támogatott munkafolyamatok értékelési kerete ezért szervezeti környezethez igazított paraméterezést igényel. A mérési rendszernek figyelembe kell vennie a munkafolyamat típusát, kockázati profilját, adatminőségét, felhasználói szerepeit és döntési következményeit.

Ahrens és Chapman (2004) a rugalmasság és hatékonyság menedzsmentkontrollon belüli kapcsolatát vizsgálják. Megközelítésük szerint a kontrollrendszerek megfelelő kialakítás mellett a működési alkalmazkodást is támogathatják. Az MI-támogatott munkafolyamatoknál ez különösen fontos, mert az értékelési keretnek mérési fegyelmet és helyi tanulást egyaránt biztosítania kell (Ahrens és Chapman, 2004; Wouters és Wilderom, 2008). A túl merev mutatórendszer elfedheti a bemeneti kategóriák, ügýtípusok vagy felhasználói csoportok közötti különbségeket (Chenhall, 2003; Mitchell et al., 2019). A túl laza mutatórendszer viszont gyengítheti a döntéstámogató funkciót (Ittner és Larcker, 2003; Neely et al., 1995).

Az MI-támogatott munkafolyamatok értékelésében felmerülhet egyetlen összesített pontszám alkalmazása, amely egyszerűen minősíti a projektet kedvezőnek vagy problémásnak. A kompozit indikátorok szakirodalma ugyanakkor módszertani óvatosságot indokol. Nardo et al. (2008) OECD/JRC-kézikönyve szerint a kompozit indikátorok komplex jelenségek kommunikációját támogathatják, de alkalmazásuk világos elméleti keretet, megfelelő adatminőség-ellenőrzést, normalizálási és súlyozási döntéseket, aggregálási szabályokat és érzékenységvizsgálatot igényel.

Saltelli (2007) szerint a kompozit indikátorok elemzési eszközből retorikai vagy érdekképviselési eszközzé válhatnak, amikor a súlyozási és aggregálási döntések nem átláthatók. Greco et al. (2019) áttekintése alapján a súlyozás, az aggregálás és a robusztusság alapvetően befolyásolja a kompozit indexek értelmezhetőségét. Paruolo et al. (2013) arra hívják fel a figyelmet, hogy a nominális súlyok és a tényleges változófontosság eltérhetnek. Emiatt a rangsor vagy pontszám olyan jelentést sugallhat, amely nem felel meg a mutató készítői által feltételezett értelmezésnek.

Az MI-támogatott munkafolyamatoknál az egyetlen összpontszám különösen kockázatos lehet, mert eltérő természetű dimenziókat tehet látszólag kompenzálhatóvá. A kedvező pénzügyi mutató mellett is önálló döntési feltétel marad a kontrollok lefedettsége. A magas technikai rendelkezésre állás külön értékelendő az üzleti használhatóságtól. A részfolyamati gyorsulást az emberi ellenőrzési teher változásával együtt kell értelmezni. A kedvező átlagos teljesítmény mellett bemeneti kategóriánként is vizsgálni kell a működési stabilitást. Az értékelési logikának ezért többdimenziósnak kell lennie. Az összpontszám alkalmazhatósági korlátait a 8. táblázat mutatja be, külön kezelve a dimenzióvesztés, a kompenzációs torzítás, a döntési feltételek elfedése és a döntési következmények problémáját.

8. táblázat: Az összpontszám korlátai MI-támogatott munkafolyamatok értékelésében

Probléma	Az összpontszám kockázata	Döntéstámogató megoldási irány
Dimenziók kezelése	A pénzügyi, működési, kockázati és kontrolljelenségek egyetlen mutatóba sűrűsödnek	Dimenzióként elkülönített, döntési kapcsolatba rendezett értékelés
Rejtett súlyozás	A vezetői döntés mögött nem láthatók a normatív súlyok	Elkülönített mutatók és dokumentált, szervezeti környezethez igazított döntési feltételek
Kompenzációs torzítás	Egy kedvező dimenzió elfedhet kritikus gyengeséget más értékelési területen	Az alkalmazandó kötelező feltételek elkülönített, kvalitatív védelme
Diagnosztikai gyengeség	A pontszám változásának oka nehezen azonosítható	Mutatószintű bontás és visszakövethető adatforrások
Viselkedési torzítás	A szereplők a pontszám javítására optimalizálhatnak	Ösztönzési, felelősségi és visszacsatolási rend kialakítása
Hamis egyszerűség	A komplex vezetői döntés túlzottan leegyszerűsödik	Vezetői információs kategóriák, helyileg rögzített döntési határok és vezetői értelmezés

Forrás: saját szerkesztés Nardo et al. (2008), Saltelli (2007), Paruolo et al. (2013) és Greco et al. (2019) alapján.

A teljesítménymutatók alakítják, hogy a szervezeti szereplők mire figyelnek, mit tartanak sikernek, és milyen viselkedést tekintenek kívánatosnak. Van Thiel és Leeuw (2002) a teljesítményparadoxon fogalmával azt írják le, hogy a teljesítménymérés kiterjedése mellett a mutatók információértéke romolhat, különösen akkor, amikor a mért szervezetek megtanulnak a mutatókra optimalizálni a tényleges teljesítmény javítása helyett. Bevan és Hood (2006) az angol közegészségügyi rendszer példáján mutatják be, hogy a célértékek és mutatók mutatóvezérelt alkalmazkodást válthatnak ki, amely a mérési eredmények javítását a valódi teljesítményjavulás elé helyezi.

Espeland és Sauder (2007) a rangsorok reaktivitását tárgyalják. Értelmezésükben a nyilvános mérőszámok leírják és egyben alakítják is a szervezeti valóságot, mert reputációs, döntési vagy erőforrás-allokációs következményekkel járnak. Az MI-támogatott munkafolyamatok értékelésében a mérőszámok ilyen reaktív hatása különösen fontos. A feldolgozott dokumentumszám, a technikai feldolgozási események száma, az átlagos pontosság vagy a részfolyamati időnyereség kizárólagos követése könnyen mutatóvezérelt optimalizálást válthat ki. Ilyenkor háttérbe szorulhat a teljes folyamatérték, az ügyfélhatás, a kivételkezelési teher vagy a kontrollminőség.

A mutatók viselkedési hatása miatt a KPI-tervezés értékelési és normatív döntés is. A mutatók kiválasztása jelzi, mit tekint a szervezet értékesnek, kockázatosnak vagy beavatkozást igénylőnek (Espeland és Sauder, 2007; Franco-Santos et al., 2012). Az MI-támogatott munkafolyamatoknál

ezért különösen veszélyes az aktivitásmutatók túlértékelése. A technikai feldolgozási események száma, a generált eredmények mennyisége vagy a feldolgozási volumen a technológiai aktivitásról ad képet, nem a működési eredményről (Micheli és Mari, 2014; van Thiel és Leeuw, 2002). A szervezetnek olyan mutatókat kell kialakítania, amelyek a felhasználható kimenetet, a tényleges munkafolyamat-javulást és a kontrollált működést teszik láthatóvá (DeLone és McLean, 2003; NIST, 2023; Soh és Markus, 1995).

A mérési rendszerek elfogadottsága és hatása nagymértékben függ attól, hogy a szervezeti szereplők miként érzékelik azok funkcióját. Adler és Borys (1996) a formalizáció két típusát különböztetik meg: a korlátozó és a támogató formalizációt. A korlátozó formalizáció elsősorban a helyi szereplők ellenőrzésére és mozgásterének szűkítésére épít. A támogató formalizáció a munkavégzést, a problémák felismerését, a tanulást és a helyi javítást segíti. Ez a megkülönböztetés a teljesítménymérési rendszerekre is alkalmazható.

Wouters és Wilderom (2008) longitudinális terepkutatása szerint a teljesítménymérési rendszerek támogató formalizációvá válhatnak, amikor a helyi szereplők részt vesznek a mutatók kialakításában, értik azok célját, és a mérési rendszer a munkavégzés javítását szolgálja. Az MI-támogatott munkafolyamatoknál ez különösen fontos. Az emberi ellenőrzési teher, a kivételkezelés és a hibák visszajelzése megbízhatóan akkor mérhető, amikor a felhasználók a mérési rendszert tanulási és javítási eszközként érzékelik. A hibajelzés reputációs vagy teljesítményértékelési kockázattá válása a problémák elrejtésére vagy átminősítésére ösztönözhet.

A támogató mérési rendszer a hibákat, kivételeket és ellenőrzési terheket a szervezeti tanulás forrásaként értelmezi. Az eltérések okainak feltárására irányul: a bemeneti adatminőségre, a modellműködésre, a folyamatillesztésre, az integrációs problémákra és a felhasználói bizonytalanságra. A támogató mérési logika az értékelési keret kidolgozását is segíti, mert a mérést a munkafolyamat fejlesztéséhez és a vezetői döntések megalapozásához kapcsolja.

A teljesítménymérési és menedzsmentkontroll-szakirodalom kontingenciaalapú megközelítése szerint a mutatórendszerek hatékonysága a szervezeti környezethez való illeszkedéstől függ. Chenhall (2003) áttekintése alapján a menedzsmentkontroll-rendszerek kialakítását befolyásolja a szervezeti stratégia, méret, technológia, környezeti bizonytalanság, struktúra és kultúra. Garengo és Bititci (2007) empirikus vizsgálata szintén azt erősíti, hogy a teljesítménymérési rendszerek eredményessége a szervezeti kontextushoz való illeszkedésen múlik.

A kontingenciaalapú megközelítés az MI-támogatott munkafolyamatok értékelésében az előzetesen rögzített, szervezeti környezethez illeszkedő feltételeket és döntési határokat indokolja. Ugyanaz az összesített pontszámmá nem alakított mutató más jelentést hordozhat egy szabályozott, ügyfél- vagy biztonsági hatással járó munkafolyamatban, mint egy alacsonyabb kritikusságú belső adminisztratív folyamatban. A különbséget a munkafolyamat, a kezdeményezés szakasza, a folyamatkritikusság, a dokumentált kockázatvállalási keret és az alkalmazandó követelmények alapján kell értelmezni; a mutatóknak nincs univerzális súlya vagy következménye.

A helyi feltételek és döntési határok használata csak akkor védhető, ha eredetük, hatókörük, időhorizontjuk, bizonyítékuk, jóváhagyó szerepkörük, nemteljesülési következményük és újraértékelési pontjuk dokumentált, még az eredmények értelmezése előtt (COSO, 2017; ISO, 2018; ISO/IEC, 2023a). Az eredmények megismerése után nem módosíthatók egy kívánt kimenet

előállítására érdekében (Bevan és Hood, 2006; Saltelli, 2007). Az összesített pontszámmá nem alakított mutatók, a nem kompenzálható kötelező feltételek és a kontextuális megfontolások külön jelennek meg; az értelmezés nem alakítható univerzális színskálává, összpontszámmá vagy rögzített intézkedéstérképpé (Greco et al., 2019; Nardo et al., 2008; Paruolo et al., 2013).

A teljesítménymérés, a KPI-tervezés és a menedzsmentkontroll szakirodalma alapján az MI-támogatott munkafolyamatok értékelése döntési használatához kapcsolt mérési rendszert igényel (Ferreira és Otley, 2009; Lebas, 1995). A döntést támogató mérési rendszer minden lényeges mutatóhoz definíciót, mérési egységet, nevezőt, adatforrást, felelőst, frissítési gyakoriságot, értelmezési korlátot és vezetői felhasználási célt rendel (Franceschini et al., 2019; Neely et al., 1995). A mutató informálja, de nem határozza meg a döntést; az alkalmazandó kötelező feltételek és a helyileg illetékes vezetői felelősség külön irányítási rétegben marad (Otley, 1999; Simons, 1995).

5.4. MI-kockázat, kontrollok, emberi munkaterhelés és irányítás

Az MI-t alkalmazó IT-fejlesztések értékelésében a kockázat a gazdasági és működési értékelés önálló dimenziója. Az előző alfejezetek alapján a technológiai működés, a felhasználható eredmény, az emberi ellenőrzési teher és a teljesítménymutatók döntési kapcsolata már önmagában is összetett értékelési kérdés. Az MI-támogatott munkafolyamatokban a hibák és kontrollhiányok gyakran nem közvetlen technikai hibaként jelennek meg. A rendszer formálisan működhet, az MI-eredmény létrejöhet, a részfolyamat gyorsulhat, miközben a szervezetben olyan kockázati kitettség marad fenn, amely később, más folyamatpontban vagy súlyosabb következmény formájában válhat láthatóvá.

5.4.1. Az MI-kockázat önálló szerepe a gazdasági és működési értékelésben

A kockázatkezelési szakirodalom szerint a kockázat a célokra gyakorolt bizonytalanságként értelmezhető. Az ISO 31000:2018 a kockázatkezelést ezért az értékteremtéshez és az értékvédelemhez kapcsolja: a szervezetnek azt kell vizsgálnia, hogy a bizonytalanság miként befolyásolja a célok elérését (ISO, 2018). Az MI-támogatott munkafolyamatokban a kockázat közvetlenül érinti a gazdasági és működési értéket. A hibás vagy bizonytalan MI-eredmény ellenőrzési többletmunkát, kivételkezelési költséget, ügyfélhatást, szabályozói kitettséget, reputációs kárt vagy döntési késedelmet okozhat.

Az ISO/IEC 23894:2023 az MI-kockázatkezelést az MI-rendszerekhez kapcsolódó kockázatok azonosítására, értékelésére, kezelésére, folyamatos nyomon követésére és kommunikációjára vonatkozó útmutatásként határozza meg (ISO/IEC, 2023a). A szabvány az MI-kockázatot életcikluson át kezelendő vezetői és szervezeti feladatként értelmezi. Schuett (2024) az MI-szabályozás kockázatkezelési logikáját vizsgálva szintén azt hangsúlyozza, hogy a kockázatkezelés a kockázatok azonosítására, elfogadható szintre csökkentésére és a fennmaradó kockázatok tudatos kezelésére irányul.

5.4.2. Általános kockázatkezelés, belső kontroll és működési kockázat

Az MI-kockázatkezelés a meglévő szervezeti kontroll- és kockázatkezelési gyakorlatokra épül. A szervezetek régóta alkalmaznak belső kontrollrendszereket, működési kockázatkezelési eljárásokat, felelősségi rendeket és folyamatos megfigyelési mechanizmusokat. Az MI sajátossága abban áll, hogy a meglévő kockázatkezelési környezetbe új hibamódokat, átláthatósági

problémákat, felügyeleti terheket és a kontrollpontok időzítésével kapcsolatos kérdéseket illeszt be.

A COSO belső kontroll kerete a kontrollkörnyezet, a kockázatértékelés, a kontrolltevékenységek, az információ és kommunikáció, valamint a folyamatos nyomon követési komponensei köré épül (COSO, 2013). A COSO-logika az MI-támogatott munkafolyamatok értékelésében is alkalmazható. A kontroll értékeléséhez meg kell határozni, milyen kockázatot kezel, hol helyezkedik el a munkafolyamatban, ki felel érte, milyen adat alapján működik, hogyan tesztelik, és milyen utólagos ellenőrzést tesz lehetővé. A COSO vállalati kockázatkezelési kerete tovább erősíti, hogy a kockázatkezelésnek illeszkednie kell a stratégiához, a teljesítményhez és a döntéshozatalhoz (COSO, 2017).

A működési kockázat irodalma szintén hasznos alapot ad az MI-támogatott munkafolyamatok értelmezéséhez. A Basel Committee on Banking Supervision (2021) működési kockázati elvei az irányítás, a kontrollkörnyezet, az információs és kommunikációs technológia, az üzletmenet-folytonosság és a folyamatos nyomon követés integrált kezelését hangsúlyozzák. A technológiai megoldások működési kockázata ezért a rendszerhibák mellett a folyamatillesztés, a kézi felülvizsgálat, az adatminőség, a felelősségi rend, az incidenskezelés és a kontrollok skálázhatóságának problémáira is kiterjed.

5.4.3. Modellkockázat és MI-támogatott döntési folyamatok

A modellkockázat a modell működéséből, alkalmazási köréből, validációjából, dokumentációjából és szervezeti használatából egyaránt fakadhat. Modellkockázat keletkezhet helytelen modellhasználatból, gyenge validációból, hiányos dokumentációból, az alkalmazási kör túllépéséből, elégtelen folyamatos nyomon követésből vagy elavult feltételezésekéből (Monetary Authority of Singapore, 2024; Prudential Regulation Authority, 2023), vagy a modell eredményébe vetett túlzott felhasználói bizalomból (Lyell és Coiera, 2017; Parasuraman és Riley, 1997).

A Prudential Regulation Authority SS1/23 felügyeleti nyilatkozata a banki modellkockázatkezelést stratégiai és szervezeti irányítási kérdésként kezeli. A dokumentum különösen a modellnyilvántartás, a validáció, az irányítási felelősség, a modellváltozások kezelése és az önálló ellenőrzési funkciók szerepét hangsúlyozza (Prudential Regulation Authority, 2023). A Monetary Authority of Singapore 2024-es információs anyaga már kifejezetten az MI- és generatív MI-modellek kockázatkezelésének jó gyakorlatait tárgyalja, beleértve az irányítást, a fejlesztést, a validációt, a bevezetést és a folyamatos nyomon követést (Monetary Authority of Singapore, 2024).

A 2026-os amerikai modellkockázati felügyeleti iránymutatás a 2011-es SR 11-7 iránymutatást váltotta fel, és a modellkockázat kezelését kockázatalapúbb, a szervezeti mérethez és komplexitáshoz igazított logikában tárgyalja. Az iránymutatás elsősorban a Federal Reserve által felügyelt, 30 milliárd USD fölötti eszközállományú banki szervezetekre vonatkozik, és a modellirányítás, a validáció, a nyilvántartás és a felügyelet követelményeit érinti (Board of Governors of the Federal Reserve System et al., 2026). Az iránymutatás a generatív és ügynök alapú MI-modelleket kizárja a hatóköréből, ezért következtetései nem általánosíthatók az MI-rendszerek teljes körére.

Az MI-támogatott munkafolyamatok értékeléséhez három következtetés adódik. Először, a modellkockázat a modellpontosságnál szélesebb értékelési kategória. Másodsor, a modell használati környezete a fejlesztési teljesítménnyel azonos jelentőségű. Harmadsor, a modellkockázat és a munkafolyamat-kockázat szorosan összekapcsolódik. A technikailag elfogadható modell is magas szervezeti kockázatot hordozhat, amikor rossz ügýtípusban, elégtelen emberi felügyelet mellett vagy kontrollhiányos folyamatban alkalmazzák.

5.4.4. Kontrollminimum és a kontrollok lefedettsége

Az MI-támogatott munkafolyamatoknál a kontrollminimum az alapvető alkalmazási és felügyeleti feltételek meghatározását jelenti (ISO/IEC, 2023a; NIST, 2023). A kontrollminimum része az alkalmazási kör rögzítése, a kizárt ügýtípusok meghatározása, az emberi felülvizsgálati pontok kijelölése, az MI-eredmények utólagos ellenőrzése, az incidensek rögzítése, az eskalációs rend, valamint a maradványkockázat elfogadásának felelősségi szintje (COSO, 2017; European Parliament and Council, 2024; OECD, 2025). A kontrollminimum az MI-támogatott munkafolyamat felelős alkalmazhatóságának előfeltétele (ISO/IEC, 2023b).

A kontrollok lefedettsége a szigorúbb értékelési fogalom. Azt fejezi ki, hogy a releváns hibalehetőségekhez ténylegesen működő, felelőshöz rendelt és tesztelt kontrollok kapcsolódnak. A kontroll formális megléte és tényleges működése között jelentős különbség van. Az emberi jóváhagyási pont csak akkor fed le érdemi hibakockázatot, amennyiben a felülvizsgáló elegendő információval, megfelelő időkerettel és a munkafolyamat megfelelő pontján találkozik az MI-eredménnyel.

Az MI-auditálási és megfelelőségértékelési szakirodalom a kontrollok életciklushoz kötött működését hangsúlyozza. Mökander et al. (2022) a megfelelőségértékelés és a forgalomba hozatal utáni nyomon követés szerepét az európai MI-szabályozási környezetben vizsgálják, és az auditálást a rendszer teljes életciklusához kapcsolódó kontrollmechanizmusként értelmezik. Mökander et al. (2023) az MI-auditálás jogi, etikai és technikai megközelítéseit rendszerezik, és kiemelik, hogy az auditálhatóság többféle bizonyítékot, dokumentációt és ellenőrzési gyakorlatot igényel.

Koshiyama et al. (2024) az algoritmusauditálást olyan eszközként értelmezik, amely a jogi, etikai és technológiai kockázatok kezelését támogatja. A kontrollok lefedettsége szempontjából a kontroll értéke a működés bizonyíthatóságán múlik. Igazolni kell, hogy a kontroll releváns hibatípusokat fed le, a munkafolyamat megfelelő pontján működik, felelőshöz rendelhető, és a használat bővülésével is fenntartható.

5.4.5. Emberi felügyelet mint kontroll és működési teher

Az MI-rendszerek kockázatkezelésében az emberi felügyelet gyakran központi biztosítékként jelenik meg. Kontrollként akkor működik ténylegesen, ha a felülvizsgáló képes felismerni, megérteni, felülbírálni vagy megállítani a hibás MI-eredményt. Az emberi felügyelet hatékonyságához idő, szakértelem, releváns információ, döntési jog, egyértelmű felelősségi viszony és megfelelő ösztönzési rendszer szükséges.

Enqvist (2023) az emberi felügyeletet az MI-szabályozás egyik központi, ugyanakkor nehezen operacionalizálható fogalmaként elemzi. Az érdemi emberi kontroll feltétele annak tisztázása, hogy ki, mikor, milyen információ alapján, milyen beavatkozási joggal és milyen felelősséggel gyakorolja a felügyeletet. Laux (2024) az intézményesített bizalmatlanság fogalmával arra mutat

rá, hogy az emberi felügyelet szervezeti tervezési feltételeket igényel. A felügyeletet úgy kell kialakítani, hogy az ember ténylegesen képes legyen megkérdőjelezni, felülbírálni és szükség esetén leállítani a rendszer eredményét.

Green és Chen (2019) folyamatba illesztett algoritmusokról szóló megközelítése szintén fontos az emberi felügyelet értékelésében. Az algoritmikus támogatás hatása a konkrét emberi döntési helyzetben dől el, ahol a felhasználó értelmezi és alkalmazza az MI-eredményt. Poursabzi-Sangdeh et al. (2021) empirikus vizsgálata szerint a modell értelmezhetőségének növelése önmagában nem vezet szükségszerűen jobb emberi döntésekhez. A felhasználói reakciók, a döntési környezet és a kognitív terhek jelentősen befolyásolják a végeredményt.

Az emberi felügyelet kettős értékelési dimenziót alkot. Kontrollként azt mutatja meg, hogy a felülvizsgálat képes-e felismerni, felülbírálni és megállítani a releváns hibákat. Működési teherként az ellenőrzés idő-, szakértői kapacitás- és figyelemigényét fejezi ki. A felszínes felügyelet a kontrollok hiányos lefedettségét eredményezheti, a túl szigorú felügyelet pedig mérsékelheti az MI által ígért működési haszon jelentős részét.

5.4.6. Hibaterhelés, kontrollon átjutó hibák és materiális kitétség

Az MI-támogatott munkafolyamatokban a hibák értékelése több kategória elkülönítését igényli. A gyakori, javítható és működési sűrűlődni okozó hibák a rutinszerű hibaterhelés körébe tartoznak. Ide sorolható az ismételt feldolgozás, a kézi javítás, a kivételkezelés, az ellenőrzési idő és a feldolgozási késedelem. A materiális negatív kitétség ritkább, súlyosabb következményű eseményosztályt jelöl, amely jelentős pénzügyi, szabályozói, reputációs vagy ügyfélhatást okozhat.

A kontrollon átjutó hiba különösen fontos köztes kategória. Ilyen hiba akkor keletkezik, amikor a rendszer formailag érvényes MI-eredményt ad, az eredmény továbbhalad a munkafolyamatban, és a probléma csak későbbi folyamatpontban válhat láthatóvá. Véleményem szerint ez a hibatípus különösen kockázatos, mivel azonnali technikai hibajelzés vagy emberi beavatkozás hiányában befolyásolhatja a következő folyamatlépést. Jelentősége az MI-támogatott előszűrési, osztályozási és döntés-előkészítő folyamatokban fokozott, hiszen a rendszer a végső döntés meghozatala nélkül is irányíthatja a döntéshozói figyelmet.

Suresh és Guttag (2021) a gépi tanulási életciklus különböző pontjain keletkező károk forrásait rendszerezik. Elemzésük szerint a károk adatgyűjtési, címkézési, modellépítési, értékelési, telepítési és felhasználási szakaszokban egyaránt kialakulhatnak. Selbst et al. (2019) a szociotechnikai rendszerekben megjelenő absztrakciós csapdákra figyelmeztetnek: a technikai modellben jól definiáltnak tűnő probléma szervezeti és társadalmi környezetben eltérő következményekkel járhat. A hibaterhelés, a kontrollon átjutó hibák és a materiális kitétség kapcsolatát a 9. táblázat foglalja össze, elkülönítve a rutinszerű hibákat, az ellenőrzési pontokon fennmaradó hibákat és az üzletileg releváns kockázati következményeket.

9. táblázat: Hibaterhelés, kontrollon átjutó hibák és materiális kitettség

Kategória	Jelentés	Tipikus megjelenés MI-támogatott munkafolyamatban	Értékelési következmény
Rutinszerű hibaterhelés	Gyakori, javítható, működési teherként jelentkező hiba	Téves mezőfelismerés, ismételt feldolgozás, kézi javítás, egyszerű kivételkezelés	Ellenőrzési és kivételkezelési költségként jelenik meg
Kontrollon átjutó hiba	Formailag érvényes eredményként továbbhaladó, később észlelt hiba	Hiányzó figyelmeztetés, félrevezető előszűrés, túl általános javaslat	Kontroll- vagy folyamatos megfigyelési hiányt jelez
Materiális negatív kitettség	Ritkább, súlyos következményű kockázati esemény	Hibás előszűrés szabályozott folyamatban, ügyfélkár, megfelelőségi hiba	Maradványkockázati döntést igényel
Kontrollhiány	Lényeges kockázathoz nem kapcsolódik működő kontroll	Hiányzó felelős ellenőrzési pont vagy eskalációs útvonal	A kontrollminimum teljesülése hiányzik
A kontrollok lefedettségének hiánya	A meglévő kontroll nem fedi le a releváns hibatípust vagy folyamatpontot	Gyakori hibákra épülő mintavétel, ritka súlyos hibák lefedése nélkül	Korrekciót igényel

Forrás: saját szerkesztés Suresh és Guttag (2021), Selbst et al. (2019), ISO (2018) és NIST (2023) alapján.

5.4.7. Átláthatóság, magyarázhatóság és auditálhatóság kontrollszerpe

Az MI-rendszerek átláthatóságát és magyarázhatóságát gyakran önálló normatív célként tárgyalják, az értékelési keretben azonban elsősorban kontrollszerpük lényeges. A szervezetnek képesnek kell lennie annak megértésére, visszakövetésére, ellenőrzésére és auditálására, hogy a rendszere milyen alapon adott MI-eredményt, milyen adat- vagy modellviselkedés befolyásolta azt, és milyen hibalehetőségek kapcsolódnak hozzá.

Doshi-Velez és Kim (2017) az értelmezhető gépi tanulás tudományos alapjait tárgyalva az interpretálhatóságot feladathoz, felhasználóhoz és döntési kontextushoz kötött tulajdonságként értelmezik. Rudin (2019) ennél erősebb normatív állítást fogalmaz meg: magas tétű döntési környezetekben célszerűbb lehet eleve értelmezhető modelleket használni, mint a feketedoboz-modellek utólagos magyarázataira támaszkodni. Az MI-támogatott munkafolyamatok értékelésében a magyarázhatóság kontrollfeltételként jelenik meg. Azt támogatja, hogy az emberi felügyeleti pontok és kontrollok ténylegesen képesek legyenek a hibás vagy bizonytalan MI-eredmények felismerésére, értelmezésére és kezelésére.

Kroll et al. (2017) az algoritmikus elszámoltathatóság jogi és technikai alapjait tárgyalják, és hangsúlyozzák, hogy az elszámoltatható algoritmikus rendszerekhez dokumentáció, auditálhatóság és felelősségi mechanizmus szükséges. Brundage et al. (2020) az ellenőrizhető állítások mechanizmusait elemzik. Álláspontjuk szerint a biztonságra, megbízhatóságra vagy kontrolláltságra vonatkozó szervezeti állítások csak megfelelő bizonyítékok alapján értékelhetők.

5.4.8. MI-auditálás és megfelelőségértékelés

Az *AI assurance* dokumentált bizonyítékokkal támasztja alá a rendszer megbízhatóságára, kontrollálhatóságára vagy megfelelőségére vonatkozó állításokat. A hangsúly a bizalom általános kommunikációja helyett a rendszer működésére, korlátaira, kontrolljaira és kockázataira vonatkozó, vizsgálható és lehetőség szerint függetlenül ellenőrizhető bizonyítékokon van.

A Digital Regulation Cooperation Forum (2024) az MI-rendszerek bizonyítékalapú ellenőrizhetőségét kialakuló ellenőrzési területként tárgyalja, amely standardizált és megbízható bizonyítékokkal segíti a rendszerek képességeinek és korlátainak értelmezését. Az Institute of Internal Auditors (2024) MI-auditálási kerete az MI belső auditját olyan ellenőrzési feladatként értelmezi, amely kompetenciát, kontrollismeretet, adatértést és folyamatos tanulást igényel.

Cihon et al. (2021) az MI-tanúsítást az irányítási eszközök részeként tárgyalják, és az információs aszimmetria csökkentéséhez, valamint a kontrollbizonyítékok meglétéhez kötik. Ha a tanúsítás vagy az audit szimbolikus jóváhagyás, gyenge minőségű kockázati döntéstámogatást nyújt. Az MI-támogatott munkafolyamatok értékelésében ezért a kontrollok működésére vonatkozó konkrét bizonyíték a döntő: milyen kontroll működik, milyen hibatípust fed le, milyen adat támasztja alá, és milyen szervezeti felelősség kapcsolódik hozzá.

A megfelelőségértékelés, az audit és a bizonyítékalapú ellenőrzés a kontrollok lefedettségének igazolásához kapcsolódik. A kontrollrendszernek működési bizonyítékot kell adnia arról, hogy milyen mintákon tesztelték, mely hibákat szűrte ki, milyen incidenseket rögzítettek, hogyan kezelték a változásokat és milyen vezetői döntések kapcsolódtak az eredményekhez.

5.4.9. Incidenskezelés, visszacsatolás és maradványkockázat

A maradványkockázat folyamatosan karbantartandó kockázati képként értelmezhető. A kontrollok bevezetése után fennmaradó kockázat további mérséklést vagy szervezeti szintű elfogadást igényel. Az MI-támogatott munkafolyamatoknál a maradványkockázat különösen változékony lehet, mert a használati kör, a bemenetek összetétele, a felhasználói magatartás és a modell működése időben változhat.

McGregor (2021) az MI-incidensek nyilvántartására szolgáló MI-incidens-adatbázis (*AI Incident Database*) példáján keresztül hangsúlyozza, hogy a valós MI-hibák rendszerezett gyűjtése szükséges az ismétlődő hibák megelőzéséhez. Rodrigues et al. (2023) az MI-incidens-adatbázisokat a felelős MI-irányítás tanulási eszközeiként értelmezik. Álláspontjuk szerint az incidensek a kockázati mintázatok felismerésének és a kontrollok fejlesztésének forrásai. Az OECD 2025-ös közös MI-incidensjelentési kerete 29 szempontot javasol az MI-incidensek strukturáltabb jelentéséhez, ezzel támogatva az incidensek összehasonlíthatóságát és kockázatkezelési hasznosíthatóságát (OECD, 2025).

Véleményem szerint az incidenskezelés mellett fontos a kontrollok által következmény nélkül megállított események vizsgálata is. A súlyos hiba akkor is tanulságos, amikor egy emberi ellenőrzési pont végül megakadályozza a következmény kialakulását. Az ilyen esetek feltárják a rendszer kockázati feszültségeit, és megmutatják, mely kontrollok működnek megfelelően, illetve hol szükséges erősítés. A maradványkockázat becslése ezért az incidensmúltra, a majdnem bekövetkezett eseményekre, a kontrolltesztekre, a kedvezőtlen feltételek kvalitatív vizsgálatára és a kockázat elfogadásának dokumentált felelősségi rendjére épül.

5.4.10. MI-irányítás, felelősség és döntési rend

Az MI-irányítás felelősségi és döntési rendként értelmezhető. Kijelöli az MI-rendszer bevezetéséhez, az adatok kezeléséhez, a modell vagy szolgáltatás felelősségéhez, az MI-eredmények értelmezéséhez, az incidenskezeléshez, a kontrollteszteléshez és a maradványkockázat elfogadásához kapcsolódó szervezeti szerepeket. A felelősségi pontok világos kijelölése teszi lehetővé, hogy a mérési eredmények megalapozott vezetői döntéssé alakuljanak.

A COSO vállalati kockázatkezelési kerete szerint a kockázatirányításnak illeszkednie kell a szervezeti stratégiához és teljesítményhez (COSO, 2017). Az MI-támogatott munkafolyamatoknál az irányítás közös felelősségi és döntési rendet igényel. A kockázati, operációs, kontrolling, üzleti és IT-szereplőknek együtt kell értelmezniük, hogy milyen feltételek mellett vállalható a rendszer működtetése vagy skálázása. A modellkockázati iránymutatások és a bizonyítékalapú ellenőrzési források alapján az elfogadható működés feltételeit a felelősségi rend, a validáció, a független kontroll, a dokumentáció és a folyamatos nyomon követés együttesen teremti meg (Board of Governors of the Federal Reserve System et al., 2026; Monetary Authority of Singapore, 2024; Prudential Regulation Authority, 2023).

Az MI-irányítás különösen fontos a maradványkockázat elfogadásánál. A ritka, súlyos következményű hibák kockázatának vállalása vezetői döntési szinthez tartozik, technológiai vagy operációs mérlegelés alapján önmagában nem alapozható meg. A maradványkockázat elfogadása vezetői felelősség, amely megfelelő kockázati információt, kontrollbizonyítékot és döntési dokumentációt igényel. A kontrollminimum szerepét a 10. táblázat mutatja be, az MI-támogatott munkafolyamatok működtetéséhez szükséges helyi kontrollfeltételek, felelősségi pontok és maradványkockázati feltételek szerint.

10. táblázat: Kontrollminimum MI-támogatott munkafolyamatoknál

Kontrollminimum-elem	Értelmezés	Értékelési jelentőség
Alkalmazási kör meghatározása	Rögzíti, mely ügýtípusokon és bemeneteken használható a rendszer	Korlátozza a kísérleti alkalmazási eredmények túláltalánosítását
Emberi felügyeleti szerep	Meghatározza, ki ellenőriz, mikor és milyen jogosultsággal	Megalapozza az emberi felügyelet tényleges kontrollszerepét
MI-eredmények utólagos ellenőrzése	Rögzíti, milyen MI-eredményeket és hibákat kell utólag vizsgálni	Láthatóvá teszi a rutinszerű és kontrollon átjutó hibákat
Kontrolltesztelés	Vizsgálja, hogy a kontroll kiszűri-e a releváns hibatípust	Elkülöníti a kontroll formális meglétét és tényleges működőképességét
Incidensek és majdnem bekövetkezett események nyilvántartása	Rögzíti a bekövetkezett és kontroll által megakadályozott kockázati eseményeket	A maradványkockázat becslésének alapját adja
Eszkálációs útvonat	Meghatározza a súlyos hiba vagy kontrollsérülés esetén követendő eljárást	Vezetői döntési következményt kapcsol a kockázatkezeléshez
Maradványkockázat elfogadása	Rögzíti, ki vállalja a kontrollok után fennmaradó kockázatot	A skálázási vagy fenntartási döntés felelősségi alapját adja

Forrás: saját szerkesztés COSO (2017), NIST (2023), Prudential Regulation Authority (2023) és Monetary Authority of Singapore (2024) alapján.

Fontosnak tartom a fogalmi elkülönítést. A rutinszerű hibaterhelés és a materiális negatív kitettség eltérő értékelési logikát igényel. A gyakori, javítható hibák elsősorban működési költségként jelennek meg, a ritka és súlyos hibák pedig maradványkockázati értékelést tesznek szükségessé. A kontrollok formális megléte és tényleges lefedettsége szintén elkülönítendő értékelési kategóriát képez. A kontrollok értékét a releváns hibatípusok lefedettsége, a megfelelő folyamatpontban történő működés, a felelőshöz rendelés és a megfelelő bizonyítékokkal való alátámasztás határozza meg. Az emberi felügyelet kettős szerepet tölt be, ezért egyaránt vizsgálandó kockázatsökkentő kontrollként és működési teherként.

5.5. Szakirodalmi értelmezési eltérések az MI-támogatott vállalati munkafolyamatok értékelésében

Véleményem szerint a szakirodalmi összevetés a keretcsaládokat döntési céljuk, elemzési szintjük, érték- vagy eredménymechanizmusuk, bizonyítéktípusuk és határfeltételeik alapján különíti el. Ez azért szükséges, mert a feladatszintű termelékenységi eredmények, a szervezeti terepvizsgálatok, a vezetői megítélések, a normatív standardok és a tényleges gazdasági eredmények eltérő következtetések megalapozására alkalmasak. A különböző bizonyítéktípusok összehasonlása ahhoz vezethet, hogy a technikai potenciál realizált vállalati értéként, a normatív megfelelés pedig empirikusan igazolt eredményként jelenik meg.

A kontrollált, feladatszintű termelékenységi vizsgálatok meghatározott feladatokra és vizsgálati feltételekre adnak okságilag erős eredményt. Noy és Zhang (2023) középszintű szakmai írásfeladatokat, Dell’Acqua et al. (2026) pedig tudásmunkát vizsgáltak; utóbbi az egyenetlen képességhatáron belüli és kívüli feladatok eltérő hatását is megmutatja. E vizsgálatok mechanizmusa a feladatvégzés gyorsítása vagy minőségi támogatása, határuk azonban a rövid, kijelölt feladat. Az eredmény nem azonos a teljes munkafolyamat áteresztőképességével, teljes költségével, kontrollterhével vagy nettó gazdasági értékével.

A szervezeti környezetben mért működési eredmények szélesebb, de kontextusfüggő képet adnak. Brynjolfsson et al. (2025) valós ügyfélszolgálati környezetben azonosítottak heterogén termelékenységi hatást. Az ilyen vizsgálat előnye, hogy tényleges munkafolyamatot és felhasználói integrációt tükröz; határfeltétele az adott szervezet, feladatkör, technológiai megoldás és mérési időszak. A működési javulásból ezért nem következik automatikusan a teljes projektköltséggel, rejtett ellenőrzési ráfordítással és kockázattal korrigált ROI.

A vezetői és felhasználói megítélést vizsgáló kutatások az elfogadás, a szervezeti készenlét és az észlelt akadályok megértéséhez járulnak hozzá. Az OECD et al. (2025) vállalati vizsgálata például a bizonytalan megtérülést, az adatérettséget és a vezetői értelmezési nehézségeket is feltárja. A szereplői megítélés az alkalmazás fontos magyarázó tényezője, ugyanakkor önbeszámolókon alapul, ezért önmagában nem tekinthető auditált eredménynek, oksági hatásnak vagy realizált haszonnak.

A normatív standardok és útmutatók más típusú tudást hordoznak. A modellkockázati útmutatások a modellnyilvántartás, validáció, használati korlát, változáskezelés és folyamatos nyomon követés fegyelmét rendezik; az amerikai SR 26-2 sektorspecifikus, és a generatív, illetve ügynök alapú MI-modelleket kizárja a hatóköréből (Board of Governors of the Federal Reserve System et al., 2026). A NIST AI RMF az Irányítás–Feltérképezés–Mérés–Kezelés (*Govern–Map–Measure–Manage*) funkciókat, az ISO/IEC 42001 pedig szervezeti MI-irányítási rendszer követelményeit adja meg (ISO/IEC, 2023b; NIST, 2023).

A tényleges gazdasági eredményt és haszonrealizációt vizsgáló kutatások a technológiai ráfordítás és a szervezeti kimenet közötti kapcsolatot helyezik előtérbe. Czarnitzki et al. (2023) az MI-használat és a vállalati termelékenység, Babina et al. (2024) az MI-beruházás, a növekedés és a termékinnováció kapcsolatát vizsgálják. Ezek vállalati szintű eredmények, így nem azonosítják egy konkrét munkafolyamat teljes költségével és kockázattal korrigált megtérülését. Az MI-ROI-hoz kapcsolódó HROE-megközelítés a közvetlen gazdasági, reputációs és képességjellegű hozamot különíti el, de MI-etikai beruházásokra és szemléltető alkalmazásokra fókuszál

(Bevilacqua et al., 2024). Általánosan elfogadott, validált, munkafolyamat-szintű MI-ROI-standard ezért nem tekinthető adottnak.

Az *AI assurance* a megbízhatóságra vagy megfelelőségre vonatkozó állítások, kritériumok, bizonyítékok és következtetések kapcsolatát rendezi. Az audit, a hatásvizsgálat, a tanúsítás, a megfelelőségértékelés és a teljesítményteszt e tevékenységcsalád eltérő eszközei; értékük a vizsgálat hatókörétől, a bizonyítékhoz való hozzáféréstől és a függetlenségtől függ (Department for Science, Innovation and Technology, 2024; Koshiyama et al., 2024). A kontroll működésének vagy a rendszer megbízhatóságának igazolása nem bizonyítja a realizált gazdasági értéket. Az értékelési keret működési bizonyítékot strukturálhat, de maga nem független audit, megfelelőségértékelés vagy tanúsítás.

Az összevetett keretcsaládok tehát eltérő döntési problémákat oldanak meg, és egyik sem helyettesíti a másikat. Az értékelési keret javasolt integratív szerepe abban áll, hogy a munkafolyamat-egység szintjén kapcsolja össze a realizált gazdasági és működési eredményt, a kimenet használhatóságát, a teljes költséget, az emberi ellenőrzést, a kontrollok lefedettségét és a materiális maradványkockázatot. A többlet az integrációban és a vezetői döntési operacionalizálásban áll, nem a vállalati értékmodellek, az információrendszer-sikeresség, a stratégiai mutatószám-rendszer, a modellkockázat-kezelés, az irányítási standardok vagy a független *AI assurance*-tevékenység kiváltásában. A nyolc keretcsalád mechanizmusait, eltéréseit és határfeltételeit a 11. táblázat rendszerezi.

11. táblázat: A szakirodalmi keretcsaládok és az értékelési keret összehasonlítása

Keretcsalád és kulcsforrás(ok)	Elsődleges tárgy és érték/eredmény mechanizmus	Domináns bizonyítéktípus és fő határfeltétel	Viszony az értékelési kerethez: átvett elem és különbség
IT-üzleti érték és haszonrealizáció Ashurst et al. (2008) Melville et al. (2004) Peppard et al. (2007)	Az IT-erőforrások kiegészítő szervezeti erőforrásokkal, folyamatváltozással, felelőssel, bázisméréssel és utánkövetéssel válnak szervezeti eredménnyé.	Elméleti és esetalapú IT-irodalom; az időbeli késés, közvetítés és hozzárendelés korlátozza a közvetlen ROI-következtetést. Nem MI-specifikus.	Átveszi a folyamat-, tulajdonosi és haszonrealizációs logikát; munka-folyamat-egységre konkretizálja, és használhatósági, felügyeleti, kontroll- és maradvány-kockázati réteggel egészíti ki.
Információrendszer-sikeresség DeLone és McLean (2003) Gable et al. (2008)	A rendszer-, információ- és szolgáltatásminőség a használaton és elégedettségen keresztül nettó hasznokhoz; illetve egyéni és szervezeti hatásokhoz kapcsolódik.	Modell- és mérési irodalom, részben észlelésalapú mérési fogalmakkal. A használat lehet kötelező; a sikeresség nem azonos a nettó gazdasági értékkel.	Átveszi a minőség, használat és hatás elkülönítést; nem általános sikerességi vagy elégedettségi modell, hanem teljes költséget, folyamatértéket és kontrollált kockázatot is vizsgáló döntési keret.
BSC és teljesítménymenedzsment Ferreira és Otley (2009) Franco-Santos et al. (2012) Kaplan és Norton (1992)	A stratégiai célokat többdimenziós mutatókhoz, célértékekhez, felelősséghez, visszacsatoláshoz és beavatkozáshoz kapcsolja.	Szervezeti és stratégiai szintű, technológiasemleges keretek. Nem oldják meg önmagukban az MI-hatás hozzárendelését, a mérési nevezőt vagy a nem kompenzálható kockázati és irányítási feltételeket.	Átveszi a döntést támogató mutató- és visszacsatolási logikát; azt MI-munka-folyamat-egységre, helyi kalibrációra és elkülönített vezetői információs kategóriákra fordítja le, nem vállalati stratégiai mutatószám-rendszerként működik.

Keretsalád és kulcsforrás(ok)	Elsődleges tárgy és érték/eredmény mechanizmus	Domináns bizonyítéktípus és fő határfeltétel	Viszony az értékelési kerethez: átvett elem és különbség
Modellkockázat és MI-irányítás Board of Governors of the Federal Reserve System et al. (2026) Monetary Authority of Singapore (2024) Papagiannidis et al. (2025) Prudential Regulation Authority (2023)	Modellnyilvántartás, felelősségi rend, fejlesztés, használat, független validáció, folyamatos nyomon követés, korlátozás és szervezeti irányítás kezeli a modell- és alkalmazási kockázatot.	Normatív, többnyire szektorális útmutatás. Nem haszonrealizációs rendszer; az SR 26-2 a generatív és ügynök alapú MI-t kizárja.	Nem helyettesíti a modellvalidációt vagy MI-irányítást; a modell- és kontrollkockázatot ugyanazon munkafolyamat-egységben kapcsolja a kimenethez, teljes költséghez és realizált értékhez.
NIST AI RMF NIST (2023) NIST (2024)	Az Irányítás–Feltérképezés–Mérés–Kezelés funkciók életciklus- és kontextusfüggő módon rendezik az MI megbízhatósági és kockázati szempontjait.	Önkéntes, rugalmas normatív keret. Nem ír elő általános ROI-formulát, egységes döntési határt vagy munkafolyamat-szintű gazdasági nevezőt; az 1.0 verzió felülvizsgálata folyamatban van.	A szélesebb kockázati logikához munkafolyamat-egységre épülő mérési és vezetői döntési struktúrát adhat; az értékelési keret alkalmazása nem tanúsít NIST-megfelelést.
ISO/IEC 42001 ISO/IEC (2023b)	Szervezeti MI-irányítási rendszer: célok, felelősségek, folyamatok, kockázatok és lehetőségek, valamint folyamatos fejlesztés.	Irányítási rendszerre vonatkozó követelményszabvány; nem egyedi MI-alkalmazások részletes teljesítmény- vagy megtérülési modellje.	Munkafolyamat-szintű bizonyítékot és döntési mutatókat biztosíthat az irányítási rendszerhez, de nem helyettesíti a szabvány bevezetését, auditját vagy tanúsítását.
MI-ROI Babina et al. (2024) Bevilacqua et al. (2024) Czarnitzki et al. (2023) Enholm et al. (2022)	Az MI-képességek szervezeti feltételeken keresztül működési, gazdasági, reputációs vagy képességjellegű eredményt hoznak létre; a hatást költséghez és időhorizonthoz kell rendelni.	Koncepcionális és vállalati szintű empirikus bizonyíték. Nincs általánosan elfogadott, validált munkafolyamat-szintű standard; a hozzárendelés, bázismérés, adaptáció és rejtett költség korlátozó feltétel.	A teljes költséget, realizált eredményt, emberi ellenőrzést, kontrollok lefedettségét és kockázattal korrigált értéket együtt, de nem egyetlen összpontszámba kényszerítve kezeli; külső validáció szükséges.
AI assurance Department for Science, Innovation and Technology (2024) Digital Regulation Cooperation Forum (2024) Koshiyama et al. (2024)	A megbízhatóságra vagy megfelelésre vonatkozó állításokat kritériumokkal, bizonyítékokkal, vizsgálattal és következtetéssel kapcsolja össze; eszköze lehet audit, hatásvizsgálat vagy teljesítményteszt.	Az <i>AI assurance</i> normatív, szakmai és empirikus irodalma. A függetlenség, a vizsgálati hatókör és az információhoz való hozzáférés korlátoz; a megbízhatóság igazolása nem bizonyítja a gazdasági értéket.	Belső működési bizonyítékstruktúrát adhat az <i>AI assurance</i> számára, de maga nem független audit, megfelelésértékelés vagy tanúsítás.

Forrás: saját szerkesztés a táblázat első oszlopában megjelölt források alapján.

5.6. Elméleti származtatási keret az esettanulmányok elemzéséhez

Az alfejezet célja az irodalmi áttekintésben bemutatott fogalmi rétegek előzetes elméleti keretbe rendezése. A keret irányítja az esettanulmányok későbbi elemzését, és előkészíti a döntéstámogató értékelési logika kialakítását. A szakirodalomból származó fogalmak érzékenyítő elemzési kategóriákként működnek, mivel előzetes értelmezési egységeket adnak az empirikus esetek

következetes olvasásához. A fogalmi keret ebben az értelemben egymással összefüggő fogalmak értelmezési hálózataként írható le (Jabareen, 2009).

A fogalmi keret az irodalmi áttekintés eredményeit az empirikus elemzés számára használható kategóriákká alakítja. A fő kategóriák a következők: projektípus, vagyis az IT-fejlesztési projekt munkafolyamat-jellemzőkből levezetett értékelési osztálya; szervezeti működési feltételrendszer; értékelési egység; költségdimenzió; eredménydimenzió; kockázati és kontrolldimenzió; hagyományos és MI-specifikus KPI; mérési fegyelem; valamint a későbbi modellfejlesztéshez való kapcsolás logikája. Az előzetes kategóriák három meghatározó fogalmi elkülönítést támogatnak: a technikai végrehajtás és az üzletileg értelmezhető munkafolyamat-egység, a részfolyamati gyorsulás és a teljes folyamatérték, valamint a rutinszerű hibaterhelés és a materiális maradványkockázat elkülönítését.

Az elemzés deduktív és induktív logikát egyaránt alkalmaz. A szakirodalmi áttekintésből származó érzékenyítő fogalmak, kezdeti dimenziók és szerkezeti kapcsolatok közös kiindulópontot biztosítanak, míg az E1–E7 esettanulmányok ezek pontosításához, árnyalásához és további összefüggések feltárásához járulnak hozzá. A projekttypológia, a KPI-katalógus és az értékelési keret ezért nem előzetesen teljes egészében rögzített struktúraként jelent meg, hanem az esetelemzés eredményei alapján fokozatosan alakult ki.

Az elméleti keret és az empirikus anyag kapcsolata iteratív. Dubois és Gadde (2002) szisztematikus összekapcsolásként (*systematic combining*) írják le azt az esetkutatási logikát, amelyben az elméleti keret és az empirikus anyag kölcsönösen alakítja egymást. A jelen kutatásban a szakirodalmi kiindulópontok irányítják az első elemzési fókuszot, az E1–E7 esettanulmányok pedig pontosítják az értékelési problémák szerkezetét, továbbfejlesztik a kategóriák kapcsolatait, és megalapozzák a később kialakított értékelési keret elemeit. Timmermans és Tavory (2012) alapján az értelmezési feszültséget hordozó megfigyelések az elemzés pontosítását támogatják. Ilyen feszültséget jelent a technikai működés és az üzleti használhatóság, a működési gyorsulás és a realizált érték, valamint a kontroll formális megléte és tényleges lefedettsége közötti eltérés.

Az esettanulmányokra épülő keretfejlesztésben az esetek célzottan kiválasztott empirikus egységekként jelennek meg, amelyek különböző helyzeteket, értelmezéseket és értékelési problémákat tesznek vizsgálhatóvá (Eisenhardt és Graebner, 2007). A jelen kutatásban az E1–E7 jelű hét kvalitatív esettanulmány azonos módszertani státuszban tölt be problémafeltáró szerepet. Az esetek értékelési hiányosságokat, szerepközi eltéréseket, rejtett költségeket, kontrollbizonytalanságokat, alkalmazásspecifikus elutasítási szempontokat és skálázási kérdéseket tesznek láthatóvá, amelyek a későbbi döntéstámogató értékelési keret kialakítását megalapozzák. Az eseti megfigyelések az előzetes szakirodalmi kategóriákhoz kapcsolódva válnak a kereszt-eseti mintázatok elemzési alapjává.

Az elemzésben a szervezeti megfogalmazások, az eseti értékelési problémák és a kutatói kategóriák elkülönítése biztosítja a módszertani fegyelmet. Gioia et al. (2013) elsőrendű fogalmakra, másodrendű témákra és aggregált dimenziókra épülő logikája ebben a kutatásban az elemzési rétegek megkülönböztetéséhez ad módszertani támpontot. A Gioia-logika itt rétegzési támpontként jelenik meg: segít következetesen összekapcsolni az eseti megfigyelésekből azonosított értékelési problémákat a szakirodalmi kategóriákkal és az értékelési keret későbbi komponenseivel.

A keret egyúttal megőrzi az empirikus nyitottságot. Az előzetes kategóriák támogatják az esetek összehasonlíthatóságát, és teret adnak az eseti sajátosságok értelmező feldolgozásának. A kvalitatív adatelemzésben alkalmazott mátrixok és összehasonlító szerkezetek az áttekinthetőséget és a kategóriák következetes használatát támogatják (Miles et al., 2020). Az elemzési mátrixok áttekinthetővé teszik az eseti értékelési problémák, a kereszt-eseti mintázatok és a modellfejlesztési következtetések közötti kapcsolatot.

Az elemzési eredmények modellfejlesztési kapcsolása a szakirodalmi kategóriák, az eseti értékelési problémák, a kereszt-eseti mintázatok és a keretfejlesztési következtetések összerendezésére épül. Az esettanulmányok az értékelési keret kialakítását megalapozó problémászerkezetet tárják fel, nem egy előre rögzített modell utólagos tesztelését szolgálják. Az eseti anyagból származó megfigyelések a később kialakított döntési logika empirikus elemzési alapjaként jelennek meg.

A modellfejlesztés a fenti logika alapján tervezésorientált információrendszer-kutatási hozzájárulásként értelmezhető. A tervezéstudományi megközelítés olyan artefaktumok létrehozására irányul, amelyek releváns szervezeti problémákra adnak tudományosan értelmezhető választ fogalmi elemek, modellek vagy módszerek formájában (Hevner et al., 2004). A tervezéstudományi hozzájárulás abban áll, hogy a szakirodalmi tudást és az empirikusan feltárt problémákat absztraktabb szinten is alkalmazható értékelési logikává rendezi (Gregor és Hevner, 2013).

6. ANYAG ÉS MÓDSZER

6.1. A kutatás módszertana

A kutatás vegyes deduktív–induktív, kvalitatív esettanulmányokra épülő, iteratív keretfejlesztő elemzésként értelmezhető. Az irodalmi áttekintés érzékenyítő fogalmakat, kezdeti dimenziókat és szerkezeti kapcsolatokat adott; az esetek ezeket pontosították, kiegészítették és továbbfejlesztették. A tipológia, a KPI-katalógus és az értékelési keret szerkezete az esetelemzés során alakult ki.

A szakirodalmi szintézis forráskiválasztása problémavezérelt összehasonlításra épül. A vizsgált forráskör az értékelési keret pozicionálásához releváns megközelítéseket foglalja magában, ideértve az IT üzleti értékének és haszonrealizációjának, az információrendszer-sikerességnek, a BSC-nek és a teljesítménymenedzsmentnek, a modellkockázatnak és az MI-irányításnak, a NIST AI RMF-nek, az ISO/IEC 42001 szabványnak, valamint az MI-ROI és az *AI assurance* területének szakirodalmát. Elsőbbséget kapnak a lektorált elméleti és empirikus munkák, normatív állítások esetében pedig az eredeti, hivatalos standardok és útmutatók.

Az összevetés elkülönítetten kezeli a kontrollált feladatsztű vizsgálatokat, a szervezeti környezetben mért eredményeket, a vezetői és felhasználói megítéléseket, a normatív standardokat és útmutatókat, valamint a tényleges gazdasági eredményt és haszonrealizációt vizsgáló kutatásokat. A források összehasonlítása az értékelés tárgya és szintje, az értékteremtési mechanizmus, a kockázat- és kontrollkezelés, a döntési felhasználás és a határfeltételek alapján történik. Az összehasonlító mátrixot az 5.5. alfejezet 11. táblázata tartalmazza.

A kvalitatív információrendszer-kutatás jól alkalmazható olyan jelenségek vizsgálatára, amelyekben a technológia, a szervezeti használat és a szereplői értelmezés szorosan összefonódik. Walsham (1995) értelmező információrendszer-kutatási megközelítése az információrendszerek fejlesztését és használatát társadalmi cselekvésként és szervezeti jelentésadásként értelmezi. Klein és Myers (1999) a megközelítéshez kapcsolódva a kontextus, az előzetes megértés és a kutatói értelmezés reflexív kezelését emelik ki.

Az értekezés módszertani logikája értelmező és tervezésorientált elemeket kapcsol össze. Az értelmező elemzés azt vizsgálja, hogy a szervezeti szereplők milyen értékelési problémákat azonosítanak az MI-támogatott, tervezett vagy elutasított munkafolyamat-kezdemenyezésekben. A tervezésorientált keretfejlesztés ezeket a problémákat a szakirodalomból származó kezdeti kategóriákkal iteratívan rendezi össze. A folyamat kétirányú: az előzetes fogalmak irányítják az első olvasást, az eseti szervezeti nyelv, eltérések és új kapcsolatok pedig módosítják a kategóriákat, a KPI-igényeket és az értékelési keret szerkezetét. A részletes induktív elméletépítés, a statisztikai validáció és a teljes elemzési nyomvonal nem része a jelen keretfejlesztési állításnak.

Az elemzés realista szemlélete abból indul ki, hogy az értékelési problémák szervezeti következményekkel járó jelenségek. A költség-hozzárendelési hiány, az emberi ellenőrzési teher, az MI-eredmény használhatósága, a kontrollminimum és a maradványkockázat egyszerre működnek értelmezési kategóriaként és gyakorlati következményként. Sayer (1992), Easton (2010) és Maxwell (2012) realista kvalitatív megközelítései alapján az elemzés azt vizsgálja, hogy milyen szervezeti feltételek mellett válnak ezek a problémák vezetői döntési kérdéssé.

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 módszertani pozícióját a 12. táblázat foglalja össze.

A keretelemek eredete három kategóriában értelmezhető: szakirodalmi kiindulópontokra épülő kezdeti fogalom vagy dimenzió; az E1–E7 esettanulmányok alapján pontosított vagy kiegészített elem; valamint a szakirodalmi és eseti eredmények összekapcsolásával kialakított keretszintű kapcsolat. Az elkülönítés világossá teszi, hogy az értékelési keret teljes szerkezete és a KPI-katalógus nem előzetesen rögzített fogalmi szerkezet.

A kutatási stratégia értelmező és keretfejlesztési elemeinek határát a 12. táblázat teszi áttekinthetővé.

12. táblázat: A kutatás módszertani pozíciója

Módszertani dimenzió	Alkalmazott megközelítés	Szerep és bizonyítéki határ az értekezésben
Kutatási cél	Kvalitatív, problémafeltáró és keretfejlesztő elemzés	Az értékelési problémák rendszerezése és a koncepcionális keret kialakítása; nem empirikus validáció
Kutatási stratégia	E1–E7: hét azonos módszertani státuszú esettanulmány	Közös esetprotokoll és kódhierarchia; az alkalmazási státusz és a bizonyítéki jelleg az elemzés tárgya
Elemzési logika	Vegyes deduktív–induktív, iteratív keretfejlesztés	Az irodalom kezdeti fogalmakat és dimenziókat ad; az esetek pontosítják, kiegészítik és fejlesztik a keretet
Eredmény típusa	Előzetes tipológia, KPI-katalógus és koncepcionális döntéstámogató keret	A teljes artefaktum szerkezetét az esetelemzés alapozza meg; a demonstráció szemléltető.
Általánosítás	Analitikus átvihetőség	A tipológia kizárólagossága, teljessége, stabilitása és más esetekre alkalmazhatósága későbbi vizsgálatot igényel
Korlát	Esetalapú keretfejlesztés; strukturált jegyzetekre és összefoglalókra épülő empirikus forrásanyag	Strukturált jegyzetekre és eseti összefoglalókra épülő empirikus forrásanyag; helyben kezelt bizalmas források; az M2 az elemzési kapcsolatokat mutatja be; statisztikai validáció nem történt

Forrás: saját szerkesztés, Walsham (1995), Klein és Myers (1999), Sayer (1992), Easton (2010), Maxwell (2012), Dubois és Gadde (2002), valamint Timmermans és Tavory (2012) alapján.

6.2. Kutatási stratégia: kvalitatív többszörös esettanulmány

A kutatás keretében hét esettanulmány készült. Az esettanulmányi módszer indokolt, mert az MI-támogatott munkafolyamatok értékelési problémái a szervezeti kontextustól függenek. Az értékelési egység, a technikai eredmény üzleti használhatósága, a költség-hozzárendelhetőség, az emberi ellenőrzési teher, a rutinszerű hibaterhelés és a kontrollminimum konkrét munkafolyamatokhoz, szervezeti szerepekhez és döntési következményekhez kapcsolódva érthető meg.

Yin (2018) alapján az esettanulmányi módszer különösen alkalmas kortárs, komplex jelenségek vizsgálatára, amikor a jelenség és a kontextus határai nehezen húzhatók meg. Stake (2006) többszörös esettanulmányi megközelítése az esetek saját kontextusának megőrzését és a kereszt-eseti mintázatok azonosítását egyaránt támogatja. Eisenhardt (1989) az esettanulmányokra épülő elméletépítésben a fogalmi kapcsolatok és ismétlődő mintázatok azonosítását emeli ki, míg Ridder (2017) az esettanulmányi kutatás többféle elméleti hozzájárulási formáját hangsúlyozza. Kutatásom ezt a módszertani lehetőséget döntést támogató értékelési keret kialakítására használja: az esetekben azonosított mintázatok az értékelési keret dimenzióinak, mutatóigényeinek és vezetői információk kategóriáinak megalapozását szolgálják.

Flyvbjerg (2006) és Gerring (2004) alapján az esetek értéke a mély, kontextusérzékeny tudás létrehozásában rejlik. Baxter és Jack (2008) a kvalitatív esettanulmányi módszertan egyik erősségeként a több adatforrás és több szervezeti nézőpont együttes értelmezését emelik ki. Welch et al. (2011) pluralista esettanulmányi megközelítése szerint az esetekből történő elméletalkotás a kutatási céltól függően eltérő módszertani logikát követhet. A kutatásom ezt a logikát az értékelési problémák rendszerezésére és az értékelési keret megalapozására alkalmazza.

Az E1–E7 esettanulmányok célzott kiválasztásának logikája öt, egymástól elkülönítve kezelt tényezőre épült: a munkafolyamat jellege, az iparági kontextus, a szabályozottság és kontrollkritikusság, a domináns szervezeti szerepkör, valamint az alkalmazási és bevezetési státusz. A munkafolyamat jellege a célzott esetválasztás leíró szempontja volt; az öt munkafolyamat-típus az elemzés során alakult ki, ezért nem szolgált előzetes besorolási vagy mintavételi kategóriaként. A tényezők az információgazdag, elméletileg releváns variáció feltárását támogatták (Glaser és Strauss, 1967; Patton, 2015; Seawright és Gerring, 2008).

Az esetek szolgáltatási szektorbeli, tudásintenzív munkakörnyezetekhez kapcsolódnak. 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. A jelen lévő csapattagok és asszisztensek a munkafolyamat bemutatásával, illetve egyes operatív részletek tisztázásával támogatták a vezető válaszadását; közreműködésük nem jelentett külön, önálló interjúforrást. A szerepkörök megnevezése az esettanulmányok anonimizálási szintjéhez igazodik.

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 adaptív kérdés a félig strukturált interjú sajátossága: nem teszi az eseteket azonos tartalmúvá, hanem a közös témák mellett megőrzi az eltérő szervezeti nyelvet, problémamegfogalmazást és magyarázó részleteket.

Az esetek összevetése elméletileg indokolt kontrasztív összevetésre épül: az eltérő munkafolyamatok, szervezeti környezetek és alkalmazási státuszok összehasonlítása az értékelési mechanizmusok közös és kontextusfüggő elemeinek azonosítását szolgálja. A munkafolyamat jellege, az iparág, a szabályozottság, a domináns szerepkör és az alkalmazási státusz az összehasonlítás elméletileg releváns szempontjai; ezek analitikus értelmezési keretet, nem statisztikai bizonyítékot adnak. A kiválasztási tényezőket és a kontrasztív összevetés logikáját a 13. táblázat foglalja össze.

13. táblázat: Az E1–E7 esettanulmányok elméletileg indokolt kontrasztív összevetése

Kiválasztási tényező	E1–E7 közötti variáció	Elkülönítési szabály	Közös mechanizmusok összevetési alapja	Elméletileg releváns eltérések összevetési alapja
Munkafolyamat jellege kiválasztáskori leíró jellemző	Dokumentum-előkészítés, számlafeldolgozás, előszűrés, adatkinyerés, ügyosztályozás, teljesítményértékelési előkészítés és logisztikai koordináció	Leíró bemenet a későbbi elemzéshez; nem előzetes tipológia	A munkafolyamat-jellemzőkben megjelenő közös értékelési mechanizmusok összevetése	Eltérő munkafolyamatok domináns értékelési logikájának összevetése
Iparági kontextus	Biztosítás, szolgáltató központ, bank, egészségügyi adminisztráció, távközlés	Határfeltétel; nem önálló projekt típus	Az iparági kontextus mellett is megjelenő értékelési mechanizmusok összevetése	A költség-, érték- és alkalmazhatósági feltételek iparági különbségeinek összevetése
Szabályozottság	Eltérő megfeleléségi és kontrollkövetelmények	A szabályozottság hatásának elkülönítése a munkafolyamat-típus hatásától	A kontrollkritikusság közös értékelési szempontjainak összevetése	A kockázati és kontrollsúlyok összevetése eltérő kontrollkritikussági szinteken
Domináns szerepkör	Operáció, kontrolling, kockázatkezelés, IT, üzleti folyamatgazda, humán erőforrás és logisztikai szolgáltatásirányítás	Értelmezési nézőpont; nem a munkafolyamat tulajdonsága	A szervezeti nézőpontokban megjelenő közös értékelési szempontok összevetése	A költség-, eredmény- és kockázati prioritások összevetése eltérő szerepkörök között
Alkalmazási és bevezetési státusz	Korlátozott, kísérleti, részlegesen beépült vagy alkalmazásspecifikusan elutasított kezdeményezés	A bizonyíték erejének és alkalmazhatóságának határfeltétele; nem módszertani rang	Az alkalmazási státuszokhoz kapcsolódó bizonyítéki lehetőségek összevetése	A használat, az alkalmazásspecifikus elutasítás, a rejtett költség, a kontroll és az eredmény eltérő mintázatainak vizsgálata
Forrás- és bizonyítéki jelleg	Interjú, strukturált jegyzet és összefoglaló, valamint az esetben hozzáférhető dokumentum-, rendszer-, megfigyelési vagy szervezeti források	Közös forrásazonosítás; a megfigyelt, várt és megítélésalapú állítások elkülönítése	Az E1–E7 forrásainak közös kódhierarchia szerinti összevetése	A hozzáférési és implementációs bizonyítékok eltéréseinek figyelembevétele

Forrás: saját szerkesztés Patton (2015), Seawright és Gerring (2008), Glaser és Strauss (1967), Stake (2006) és Yin (2018) alapján.

A kutatás elemzési egysége az a határolt szervezeti munkafolyamat, amelybe egy meghatározott MI-alkalmazás integrálódik. Az MI-alkalmazás egy vagy több MI-komponenst kapcsol a munkafolyamat feladataihoz; az MI-komponens technikai elem, nem önálló eset és nem önálló munkafolyamat. Az eset e munkafolyamat és a hozzá tartozó MI-alkalmazás szervezeti kontextusban vizsgált együttese, amelyhez költség-, eredmény-, ellenőrzési és kockázati következmények kapcsolódnak. A létrehozó vagy módosító IT-fejlesztési projekt az eset megvalósítási kontextusa, nem az elemzési egység.

Az E1–E7 esettanulmányok közös esetdefiníciót követnek: egy meghatározott, ténylegesen alkalmazott, kísérleti, tervezett vagy alkalmazásspecifikusan elutasított MI-kezdeményezés, a célzott munkafolyamat és annak szervezeti értékelése határolja őket. Az alkalmazási státusz az

eset jellemzője és bizonyítéki határa, nem eltérő módszertani besorolás. A bevezetés előtti alkalmazásspecifikus elutasítás a releváns alkalmazhatósági, mérési, emberi és kockázati feltételek vizsgálatát teszi lehetővé, megfigyelt MI-hatás állítása nélkül.

Az elemzési egység pontos kijelölése az esettanulmányi kutatás egyik alapvető módszertani döntése (Yin, 2018). Gerring (2004) alapján az eset olyan határolt egység, amelyet a kutató elméleti célja jelöl ki. A kutatásomban az eset munkafolyamat-szinten határolható le: egy meghatározott MI-alkalmazás integrált működését vizsgálja, mert ezen a szinten kapcsolható össze a költség, az eredmény, az emberi ellenőrzési teher, az MI-eredmény használhatósága, a hibaterhelés és a maradványkockázat.

Az elemzési egység kijelölése azért meghatározó, mert az MI-fejlesztések értékelésében könnyen összekeveredik a technikai végrehajtás, a rendszeresemény, a dokumentum, a számla, az ügy, a döntési javaslat és a teljes munkafolyamat szintje. Az értékelési keret szempontjából az értékelési egység üzletileg értelmezhető, lezárt vagy továbbvihető munkafolyamat-egység, például dokumentumcsomag, számla, ügyfél-átvilágítási tétel, strukturált adatkinyerési egység vagy ügyfélmegkeresés. A technikai „futás” ettől elkülönül: elsősorban technológiai költségmeghatározó tényezőként vagy rendszeroldali teljesítményjelzőként jelenik meg.

A munkafolyamat-szintű elemzési egység közös hozzárendelési alapot teremt: ugyanahhoz az üzletileg értelmezhető egységhez kapcsolja az MI-eredmény használhatóságát, a költséget, a kontrollt és a kockázatot. Az értékelési keret ezért technikai aktivitásmutatók halmaza helyett vezetői értékelési keretként működik. Az elemzési egység elhatárolását a 14. táblázat foglalja össze, megkülönböztetve a technikai végrehajtást, a munkafolyamat-szintű értékelési egységet és a szervezeti döntési kontextust.

14. táblázat: Az elemzési egység elhatárolása

Fogalom	Jelentése a kutatásban	Értelmezési szerep
Eset	Meghatározott MI-alkalmazást befogadó, szervezeti szinten határolt munkafolyamat	A munkafolyamat, az MI-alkalmazás és a szervezeti kontextus együttese; az IT-fejlesztési projekt megvalósítási kontextus
MI-alkalmazás	Meghatározott szervezeti célra kialakított megoldás, amely egy vagy több MI-komponenst integrál a munkafolyamatba	Az IT-fejlesztési projekt hozza létre vagy módosítja; nem azonos az MI-komponenssel, a munkafolyamattal vagy a technikai futással
Értékelési egység	Üzletileg értelmezhető, lezárt vagy továbbvihető munkafolyamat-egység	Ehhez rendelhető a költség, eredmény, ellenőrzési teher, hibaterhelés és maradványkockázat
Technikai futás	Rendszeroldali végrehajtás, például modellhasználat, API-kérés vagy feldolgozási esemény	Technikai költség- és teljesítményjelző, amely elkülönül az üzleti értékelési egységtől
Domináns nézőpont	Az eset értelmezését meghatározó szervezeti perspektíva	Az operációs, kontrolling, kockázatkezelési, IT-szakértői vagy üzleti fókusz jelöli ki
MI-komponens	Az MI-alkalmazáson belüli technikai elem	Kimenetet vagy javaslatot állít elő; nem azonos az MI-alkalmazással, a munkafolyamattal vagy a technikai futással

Forrás: saját szerkesztés, Yin (2018) és Gerring (2004) alapján.

6.3. Esetanyag és adatforrások

Az empirikus forrásanyag az E1–E7 esettanulmányok közös esetprotokoll szerint kialakított leírásait foglalja magában. Az adatgyűjtés félig strukturált interjúkat, strukturált jegyzetelést, megfigyelést, dokumentumáttekintést és releváns vállalati rendszerek helyszíni áttekintését kapcsolta össze. Az egyes esetekben elérhető forrástípusok az alkalmazási státuszhoz és a hozzáférési feltételekhez igazodtak.

Az interjúk félig strukturált formában, személyesen, a részt vevő vállalatnál és magyar nyelven zajlottak. Az adatgyűjtés jellemzően egy munkahetet ölelt fel, amelyet egy kezdeti és egy záró, átfogó interjú keretezett; a fennmaradó idő eseti megfigyelésre, bemutatásokra, valamint dokumentumok és vállalati rendszerek áttekintésére szolgált. A források tartalmi terjedelme az adott esetben vizsgált munkafolyamathoz és a rendelkezésre álló bizonyítékokhoz igazodott.

Minden interjú alatt strukturált jegyzet készült. A bizalmas belső vállalati információk miatt hangfelvétel és szó szerinti átirat nem készült. A jegyzetek strukturált összefoglalóvá lettek átalakítva. Az empirikus bizonyíték ezért elemzői parafrázis formájában jelenik meg; az értekezés résztvevői megfogalmazást nem közöl szó szerinti idézetként.

Azokban az esetekben, amelyekben MI-használat vagy kísérleti alkalmazás történt, érdemi belső dokumentumok és releváns vállalati IT-rendszerek helyszíni vizsgálata egészítette ki az interjút. A forráskör az elérhetőség szerint MI-stratégiákat, projektterveket, irányítási és kockázati dokumentumokat, belső prezentációkat, képzési anyagokat, helyben megtekinthető rendszernaplókat, nyilvános szervezeti információkat és az esetleírásokban meghatározott további anyagokat tartalmazott. Az implementált MI-használat nélküli esetekben implementációs napló vagy MI-kimenet nem állt rendelkezésre; a forráskört az interjú, a strukturált jegyzet és összefoglaló, valamint a hozzáférhető szervezeti és esetanyagok alkották.

A belső vállalati dokumentumokat és rendszeradatokat a kutató a szervezetek telephelyén tekintette át; azokat nem vitte el és nem őrizte meg. A helyszínen kívülre csak a kutató saját jegyzetei és a strukturált, anonimizált esettanulmányi anyagok kerültek. 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 esetleírások és az elemzési megállapítások belső következetességét támogatta.

Az adott munkafolyamathoz kötődő részletek közül azok nem kerültek be az elemzési forrásanyagba vagy a disszertációba, amelyek anonimizált formában is nem nyilvános, kereskedelmileg érzékeny működési információt fedhettek volna fel. Ez a közlés bizalmassági és közlési korlátja, nem a már engedélyezett elemzési lépések hiánya. Az MI-használat nélküli esetek forrásstátusza a megfigyelt használati adatok hiányát, nem módszertani elkülönítést jelent.

Yin (2018) az esettanulmányi kutatásban a több adatforrás használatát és a bizonyítéklánc fenntartását tekinti a módszertani megalapozottság fontos elemének. Bowen (2009) dokumentumelemzési megközelítése szerint a projekt- és folyamatleírások kontextuális elemzési forrásként használhatók a kvalitatív kutatásban. Dubé és Paré (2003) az információrendszerekkel kapcsolatos esettanulmány-kutatásban a módszertani szigor, az adatforrás-kezelés és az elemzési eljárás világos bemutatásának szerepét emelik ki.

A profilok elkülönítik az eseti forrásanyaghoz kötődő megállapításokat, a résztvevői vagy szervezeti megítélést, a várt kitettségeket és a kutatói elemzési réteget. Az eseti leírások a munkafolyamatot, a kiinduló problémát és az értékelési bizonytalanságokat foglalják össze, a kutatói értelmezés pedig elemzési kategóriákba rendezi ezeket. Az egyes esetekben felhasznált forrástípusokat, az elsődleges interjúalany szerepkörét, a támogató közreműködés jellegét és a forrás-összevetést a 15. táblázat mutatja be.

15. táblázat: Az empirikus forrásanyag és az adatgyűjtés esetenkénti jellemzői

Eset és az MI-használat státusza	Elsődleges interjúalany és fő információforrás	Dokumentum-, rendszer- és egyéb források	Esetspecifikus elemzési kapcsolat
E1: kezdeti, korlátozott MI-használat kiválasztott ügýtípusokban.	Operációs vezető	Strukturált interjújegyzet és összefoglaló; folyamatdokumentumok; rendszerrekordok	Operatív hatékonyság és ügykezelési gyakorlat
E2: korlátozott kísérleti MI-használat kiválasztott országokban, beszállítói körökben és számlatípusokban.	Kontrollinglevezető	Strukturált interjújegyzet és összefoglaló; költség- és folyamatdokumentumok; rendszerrekordok	Költséghatás, kontroll és pénzügyi alkalmazhatóság
E3: korlátozott MI-használat alacsonyabb kockázatú és egyszerűbb ügyekben.	Kockázatkezelési és megfelelőségi vezető	Strukturált interjújegyzet és összefoglaló; kockázati és kontrolldokumentumok, rendszerrekordok	Kockázat, megfelelőség és kontrollálhatóság
E4: korlátozott MI-használat szűk dokumentumkörben.	Informatikai vezető szakértő	Strukturált interjújegyzet és összefoglaló; technológiai és integrációs dokumentumok, rendszerrekordok	Technológiai integráció és rendszerkorlátok
E5: az MI részleges beépülése az egyszerűbb ügyek kezelésébe.	Üzleti folyamatgazda, funkcionális területvezető	Strukturált interjújegyzet és összefoglaló; üzleti folyamatdokumentumok, rendszerrekordok	Folyamathatékonyság és üzleti hasznosulás
E6: nincs MI-használat vagy kísérleti alkalmazás; alkalmazásspecifikus elutasítás.	Humán erőforrás-, szervezetfejlesztési vezető	Strukturált interjújegyzet és összefoglaló	Szervezeti elfogadás és az elutasítás indokai; a forráskör a használat hiányához igazodik
E7: nincs MI-használat vagy kísérleti alkalmazás; alkalmazásspecifikus elutasítás.	Logisztikai és szolgáltatásirányítási vezető	Strukturált interjújegyzet és összefoglaló	Működési illeszkedés és az elutasítás indokai; a forráskör a használat hiányához igazodik

Forrás: saját szerkesztés az esettanulmányok alapján.

6.4. Esetprotokoll és az esettanulmányok feldolgozása

Az esettanulmányi protokoll az esetek összehasonlítható feldolgozását szolgálja. A félig strukturált interjúk nem jelentettek merev kérdéssort: a résztvevők válaszaihoz igazodó adaptív kérdések tették lehetővé az esetspecifikus problémák kibontását. A közös fő kérdéseket az M2.1.10. alfejezet közli. Az esetek elemzési összevethetőségét az egységes feldolgozási szerkezet biztosította, amely a kontextusérzékenységet is megőrizte (Dubé és Paré, 2003; Stake, 2006; Yin, 2018).

Az adatgyűjtés és feldolgozás sorrendje az interjúk strukturált jegyzeteit, az eseti megfigyelések és bemutatások feljegyzését, az elérhető dokumentum- és rendszerforrások összevetését, majd a strukturált eseti összefoglalót kapcsolta össze. A vezető válaszadását az operatív részleteket bemutató csapattagok vagy asszisztensek támogatták; közreműködésük nem helyettesítette a vezető válaszait, és nem képezett önálló interjúforrást.

A protokoll az esetprofilból indul ki, majd a munkafolyamat, az MI-komponens vagy tervezett MI-szerep, az alkalmazási státusz, a domináns szervezeti nézőpont és a kiinduló probléma bemutatását az értékelési egység, a költség-, eredmény-, kockázati, kontroll- és KPI-kérdések elemzéséhez kapcsolja. A záró elem minden esetben azt rögzíti, hogy az adott eset milyen módszertani tanulságot ad az értékelési keret kialakításához. A közös szerkezet összehasonlíthatóvá teszi az eseteket, miközben teret hagy az eltérő tartalmi mélységnek. Az esettanulmányi protokoll fő blokkjait a 16. táblázat foglalja össze.

16. táblázat: Az esettanulmányi protokoll fő blokkjai

Protokollblokk	Elemzési cél	Szerep az értékelési keret kialakításában
Esetprofil	Szervezeti kontextus, domináns nézőpont és alkalmazási státusz rögzítése.	Alkalmazhatósági és bizonyítéki határfeltételek
Munkafolyamat és MI-komponens	Az elemzési egység, a technikai szerep és a döntési közelség tisztázása.	Projekttypus- és munkafolyamat-logika
Bevezetési állapot	A kísérleti, átmeneti, korlátozott, részleges és nem indított alkalmazás elkülönítése.	A következtetés és a skálázás bizonyítéki korláta
Forrásréteg és bizonyítéki státusz	Az eseti leírás, a kutatói értelmezési réteg és az értekezésben rögzített forrásjellemző elkülönítése.	A résztvevői megfogalmazás és a kutatói keretkapcsolat szétválasztása
Értékelési egység és alkalmazhatóság	A közös mérési alap és a szegmenshatár kijelölése.	A költség-, eredmény-, kockázati és kontrollértékelés közös alapja.
Költség- és eredménydimenzió	Teljes költségkép, munkafolyamat-hatás és realizált érték azonosítása.	Pénzügyi értékinformáció és elkülönített eredményrétegek
Technikai működés és emberi teher	Használható kimenet, integráció, ellenőrzés, utómunka és támogatás vizsgálata.	Működési és használhatósági sávok
Hiba, kockázat és kontroll	Rutinhiba, materiális kitérttség, kontrollminimum, lefedettség és maradványkockázat elhatárolása.	RDBj–EML–kvalitatív kockázat-, kontroll- és bizonyítéknyilvántartás és helyi következmény- és felelősségrögzítés
KPI-igény és módszertani tanulság	Mérési hiány, szegmentálás, helyi döntési határ és döntési kapcsolat azonosítása.	A keret komponenseinek iteratív pontosítása
Adaptív utánkérdezés	A közös témákon túl felmerülő esetspecifikus tartalom megőrzése.	Induktív pontosítások és eltérő esetmintázatok
Eltérő és ellentmondó esetmintázatok figyelembevétele	Az eltérő és ellentmondó esetmintázatok, valamint a nem támogatott állítások azonosítása.	Megerősítési torzítás és túláltalánosítás mérséklése
Forrásazonosítási és konzisztencia-ellenőrzés	Eset–forrásszakasz–kód–eredet–keretkapcsolat ellenőrzése az E1–E7 közös hierarchiájában.	Követhető M2 kódkönyv és módszertani összhang

Forrás: saját szerkesztés, Yin (2018), Stake (2006) és Dubé és Paré (2003) alapján.

6.5. Elemzési stratégia: vegyes deduktív–induktív esetszintű és kereszt-eseti elemzés

Az elemzés esetszintű és kereszt-eseti szintet különít el. Az esetszintű feldolgozás és a kereszt-eseti összevetés az E1–E7 esetek teljes elemzési anyagára kiterjed. Valamennyi esetet ugyanaz a közös kódhierarchia rendezi. Az M2 biztosítja a forrásszakasz, a kód és az állításstátusz közötti követhetőséget a disszertáción belül.

Az elemzési logika valamennyi esetre egységesen vegyes deduktív–induktív. A szakirodalomra épülő kilenc kódcsalád – értékelési egység és alkalmazhatóság; költség és gazdasági realizáció;

eredményrétegek; technikai működés és használhatóság; emberi ellenőrzés; hibaterhelés és diagnosztika; kockázat és kontroll; mérési fegyelem; integrált döntési logika – adta a felső szintű szerkezetet. Az esetanyagok új alkódok kialakítását, valamint meglévő alkódok pontosítását, összevonását vagy felosztását alapozták meg. Az M2-ben D jelöli a deduktív, I az induktív, V pedig a deduktív családon belül esetalapon pontosított vegyes eredetet.

Braun és Clarke (2006) a tematikus elemzést rugalmas kvalitatív módszerként írják le, amely mintázatok azonosítására, elemzésére és értelmezésére alkalmas. Braun és Clarke (2021) reflexív tematikus elemzési megközelítése a kutatói értelmezés szerepét és a minőségi kritériumokat hangsúlyozza. Fereday és Muir-Cochrane (2006) a deduktív és induktív kódolás hibrid logikáját tárgyalják. King (2012), valamint Brooks et al. (2015) sablonelemzési megközelítése (template analysis) az előzetes kódsablon fokozatos pontosítása miatt releváns. Saldaña (2021), Kuckartz és Rädiker (2019), valamint Mayring (2014) munkái alapján a kódolás ebben az értekezésben fegyelmezett kategóriarendezési eljárásnak jelenik meg, amely az értékelési keret keretfejlesztési célját támogatja.

A kódolási eljárás három teljes elemzési iterációból állt. Az első iteráció az E1–E7 belső forrásszakaszainak egységes áttekintését és a forrásállítás jellegének rögzítését foglalta magában. A második iteráció a kilenc közös kódcsaládot alkalmazta mind a hét esetre, az alkalmazási státuszt és a bizonyítéki korlátot megőrizve. A harmadik iteráció a definíciók, beválasztási és kizárási szabályok, duplikációk, átfedések, elnevezések, családhelyek és eset-hozzárendelések pontosítását, majd az eltérő és ellentmondó esetmintázatok vizsgálatát fogta össze. Az elemzés az eltérő és ellentmondó esetmintázatokot is figyelembe vette, és ezek hozzájárultak a megállapítások érvényességi határainak kijelöléséhez. Az elemzési eljárást a 17. táblázat részletezi.

A kódkönyv az empirikus kódokhoz esetazonosítót és számozott forrásszakaszt, a K2.4 és K2.6 deduktív elemzési szabályhoz pedig kutatói elemzési státuszt ad meg. Az A/P/J jelölés az állítás státuszát azonosítja. Az „A” a kutatói elemző összegzésből származó állítást, a „P” a várt vagy hipotetikus kitettséget, a „J” pedig a résztvevői vagy szervezeti megítélést jelöli. Az E1–E7 előfordulásai ugyanazon M2.1 KCS1–KCS9 táblákban szerepelnek. A használat elmaradásából származó P és P/J-bizonyíték nem értelmezhető megfigyelt MI-hatásként.

Többszörös kódolás akkor volt megengedett, amikor ugyanazon forrás egység egymástól fogalmilag eltérő költség-, működési, emberi vagy kockázati következményt hordozott; a szinonim vagy azonos mechanizmust leíró kódok párhuzamos alkalmazása kizárt. A kódkönyv minden kódjához operacionális meghatározás, beválasztási szabály, kizárási határ, eredetjel és keretkapcsolat tartozik. Kereszt-eseti analitikus előfordulásnak a legalább két E1–E7 esettanulmány forrásszakaszában igazolt kód minősül; az egy esetre korlátozott kód esetspecifikus és feltáró. A magasabb absztrakció és az esetszám nem alapoz meg elméleti telítettségű állítást.

A minőségellenőrzés kiterjedt a kóddefiníciók következetességére, a duplikációk és átfedések feltárására, az eltérő és ellentmondó esetmintázatok figyelembevételére, az esetspecifikus és kereszt-eseti besorolásra, az E1–E7 egységes forrásazonosítására, valamint az elemzési leírás és az M2 egyezőségére. A forráshelyek szakaszszinten vannak rögzítve. A kódolás dedikált kvalitatív kódolószoftver használata nélkül, az esetek számozott forrásszakaszaihoz kapcsolt strukturált mátrixban történt. A résztvevői és vezetői átnézés az anonimizált esetleírások közölhetőségére, nem a kódrendszer validálására vonatkozott. A pénzügyi formalizálás az incidenst az adott elszámolásban elemi egységként kezelt erőforrás- és következményelemekre tagolja, minden

pénzáramot egyetlen elsődleges kategóriába sorol, és kizárási mátrix segítségével ellenőrzi a 6.5., 7.4., 7.6., 7.8. és M2 közötti összhangot. A besorolási ellenőrzés a kutatói keretfejlesztés része, nem új empirikus kódolási eredmény. A minőségbiztosítási, etikai és reflexivitási eljárásokat az M2.1.11. alfejezet részletezi.

Az esetszintű feldolgozástól a keretelemekig vezető elemzési műveletek sorrendjét a 17. táblázat rögzíti.

17. táblázat: Az elemzési eljárás összefoglalása

Elemzési lépés	Tartalom	Elemzési eredmény és forrásazonosítás
1. Kezdeti érzékenyítő keret	Kilenc szakirodalmi kiindulópontokra épülő kódcsalád és kezdeti fogalmak	Deduktív kiindulópont; a kódkönyv nem előzetesen rögzített
2. Az E1–E7 belső forrásszakaszainak egységes áttekintése	Az E1–E7 eseti leírások 1–11. számozott szakaszai, kutatói értelmezései és forrásjellemzői	Forrásszakasz és állításstátusz elkülönítése
3. E1–E7 esetszintű kódolás	Minden esettanulmány forrásszakaszainak kódolása a közös családokkal	Közös hierarchiában rögzített esetspecifikus és többeseti előfordulások
4. Közös kódhierarchia alkalmazása	A használat, a bevezetés hiánya, az eltérő és ellentmondó esetmintázatok, valamint a bizonyítéki státusz kódolása ugyanazon KCS1–KCS9 logikában	Eseti bizonyíték a megfigyelt, várt és megítélésalapú állítások elkülönítésével
5. Induktív pontosítás és többszörös kódolás	Új mechanizmusok, valencia- és állításstátusz-attribútumok, fogalmilag eltérő párhuzamos kódok	I és V eredetű kódok; szinonim kettős kódolás kizárva
6. Korrekció és normalizálás	Megtartás, átnevezés, összevonás, felosztás, áthelyezés, hozzáadás és kivezetés	M2.1-ben közölt 61 kód definíciói, eset-hozzárendelése és bizonyítéki kapcsolatai
7. Eltérő mintázatok és állítási szintek vizsgálata	Az eltérő és ellentmondó esetmintázatok figyelembevétele, valamint a legalább két E1–E7 forrással igazolt többeseti státusz ellenőrzése	17 esetspecifikus vagy feltáró empirikus kód; 42 többeseti empirikus kód; 2 deduktív kutatói elemzési szabály; nincs szaturációs következtetés
8. Belső forrásszakasz-kapcsolat ellenőrzése	A forrásszakasz, kód és állításstátusz disszertáción belüli kapcsolatának ellenőrzése	Belső forrásszakasz–kód–állításstátusz követhetőség; A, P és J megőrzése
9. Belső elemzési kapcsolat ellenőrzése	Az esetanyag, a forráshoz közeli fogalom, a kutatói kód, a másodrendű téma, az aggregált dimenzió és a keretkapcsolat elkülönítése	A KCS1–KCS9 kódcsoportok és a 7.2 alfejezet nyolc témájának lefedettsége forrás- és állítási szint szerint
10. Költség- és eseménybesorolás ellenőrzése	Elemi esemény, elsődleges pénzügyi kategória, egység és időpont, valamint kizárási szabály; RDBj külön nem pénzügyi jelzés	$c_{tok}/c_{ver}/c_{exc}$ kölcsönösen kizáró c_{var} ; F és EML a T elemzési horizont kezdőnapjára számított jelenérték; az E1 §8–10 belső forrásszakaszai alapján végzett kettős elszámolás kontrollja

Forrás: saját szerkesztés, Braun és Clarke (2006, 2021), Fereday és Muir-Cochrane (2006), King (2012), Brooks et al. (2015), Saldaña (2021), Kuckartz és Rädiker (2019), Mayring (2014), Miles et al. (2020), valamint Gioia et al. (2013) alapján.

A forrásanyag és a kutatói absztrakció elkülönítése biztosítja, hogy az eseti megállapítások ne keveredjenek a magasabb szintű elemzési kategóriákkal. A forráshoz közeli fogalom a Gioia et al.

(2013) által javasolt rétegzéshez igazodó elemzési kategória; alkalmazása nem jelent teljes Gioia-módszertant vagy szó szerinti informátori kódolást.

A forrásanyag és az értékelési keret elemei közötti kapcsolat hat egymásra épülő elemzési rétegen követhető: az esetanyagból kiinduló, forráshoz közeli fogalom a kutatói kódon és a másodrendű témán át vezet az aggregált dimenzióhoz és a keretelemhez. A megközelítés szétválasztja az eseti megállapítást a kutatói absztrakciótól, és megőrzi az állítási szintet. A kilenc kódcsalád tételes levezetését az M2.4.1. táblázat közli.

6.6. Az értékelési keret kialakításának módszertani logikája

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.

A tervezéstudományi szakirodalom a keretfejlesztést információrendszer-kutatási hozzájárulásként határozza meg. March és Smith (1995) szerint a tervezésorientált hozzájárulás fogalmi elemek, modellek és módszerek létrehozásában is megjelenhet. Peffers et al. (2007) a problémaazonosítás, a célok és követelmények meghatározása, a tervezés, a demonstráció egymásra épülését hangsúlyozzák. Sein et al. (2011) a szervezeti kontextushoz kötött, iteratív kialakítást, Baskerville et al. (2018) pedig az artefaktum és az elméleti hozzájárulás kapcsolatát emelik ki.

A vizsgálatomban a problémafeltárás és a követelmények meghatározása az irodalmi szintézisre és az E1–E7 esetanyagra támaszkodik; az artefaktumtervezés a koncepcionális modell szerkezetének kialakításában, a demonstráció pedig a keretelemek és a döntési logika szemléltető összekapcsolásában jelenik meg.

A négy szakasz elkülöníti a keret kialakítását a hipotetikus, korlátozott demonstrációtól. Megvalósulásukat és bizonyítéki határukat a 18. táblázat mutatja be.

18. táblázat: Az értékelési keret kialakításának négyszakaszos tervezéstudományi folyamata

Tervezéstudományi szakasz	Megvalósulás az értekezésben	Státusz és bizonyítéki határ
1. Problémfeltárás	Szakirodalmi kutatási rés; az E1–E7 esettanulmányok forrásszakaszokhoz kötött, három elemzési iterációból álló közös kódolása	A problémafeltárás és a bizonyíték elemzésének szintjén megvalósult
2. A követelmények meghatározása	A 61 kódos, D/I/V eredetű hierarchiából származó értékelési egység-, költség-, eredmény-, használhatóság-, kontroll- és KPI-követelmények	Vegyes deduktív–induktív, forrásszakaszhoz kötött szintézis; a követelmények nem voltak előre meghatározva
3. Artefaktumtervezés	A koncepcionális értékelési keret szerkezete, dimenziói és vezetői információs kategóriái	Koncepcionális tervezési eredmény; bizonyítéki alapja a szakirodalmi szintézis és az E1–E7 esetanyag
4. Demonstráció	A keretelemek és döntési logika szemléltető összekapcsolása	Hipotetikus, szemléltető demonstráció

Forrás: saját szerkesztés March és Smith (1995), Peffers et al. (2007), Sein et al. (2011), valamint Baskerville et al. (2018) alapján.

6.7. Módszertani korlátok és analitikus átvihetőség

A kutatás módszertani korlátai az esettanulmányos kutatási felépítésből, az értékelési modell módszertani státuszából és az alkalmazási feltételekből következnek. Az E1–E7 jelű hét kvalitatív esettanulmány az eltérő munkafolyamatok, szervezeti nézőpontok és alkalmazási státuszok elméletileg indokolt kontrasztív összevetését és analitikus, nem statisztikai következtetést támogat. A munkafolyamat-típusok, az alkalmazási státuszok és a bizonyítéki eltérések közötti kapcsolatok az eredményelemzés tárgyát képezik; nem előzetesen kijelölt esetcsoportokat jelentenek.

Yin (2018) analitikus általánosításra vonatkozó megközelítése alapján az esettanulmányi kutatás az empirikus megfigyeléseket elméleti fogalmakhoz és magyarázó összefüggésekhez kapcsolja. Flyvbjerg (2006) szerint az esettanulmány értéke a mély, kontextusérzékeny tudásban rejlik, Gerring (2004) pedig az esetet határolt egységként értelmezi. A kutatásom ebből feltételes analitikus átvihetőséget vezet le: a fogalmak hasonló szervezeti helyzetekben vizsgálhatók, de alkalmazhatóságukat minden új munkafolyamat, iparág, szabályozási környezet, szerepkör és érettségi szint mellett külön kell igazolni. Ez nem empirikusan bizonyított általános alkalmazhatóság és nem szaturációs állítás.

A korlátok négy területhez kapcsolódnak. Az esetek köre az MI-hez kapcsolódó IT-fejlesztések és szervezeti kezdeményezések kiválasztott munkafolyamataira terjed ki. Az iparág, a szabályozottság, a domináns szerepkör, az alkalmazási státusz és az elérhető bizonyíték külön kontextuális hatást gyakorolhat; e tényezők elemzési következményeit az eredményfejezet helyileg indokolt módon választja szét. A nézőpontok lehatárolása minden esetben egy domináns szervezeti perspektívából következik. Az értékelési keret alkalmazása emellett mérési fegyelmet, megfelelő adatforrásokat, költség-hozzárendelési gyakorlatot, ellenőrzési naplókat, kontrolltesztelést és felelősi rendet igényel.

A három iterációs kódolást egyetlen kutató végezte. A kódkönyv és az M2-ben közölt megfeleltetések a disszertáción belüli elemzési kapcsolatok követését szolgálják. A strukturált eseti összefoglalókban a narratív és a kutatói elemzési réteg elkülöníthető. A résztvevői és vezetői átnézés az anonimizált esetleírásokra és azok közölhetőségére vonatkozott, nem a kóddefiníciók, kódhozzárendelések vagy kereszt-eseti következtetések jóváhagyására.

A döntéstámogató értékelési keret áttekinthetővé teszi a vezetői mérlegeléshez használt információs kategóriák kapcsolatát. A tényleges szervezeti döntés, az empirikus hatásmérés és az előrejelzés külön elemzési feladatként kezelendő. A keret kvantitatív operacionalizálása, iparági kalibrációja, kontroll lefedettség mutatóinak empirikus vizsgálata és longitudinális alkalmazási tesztelése további kutatási irányt jelent.

7. EREDMÉNYEK ÉS AZOK MEGBESZÉLÉSE

Az eredmények bemutatása az egyedi esetprofilokból indul ki, majd kereszt-eseti mintázatokat, munkafolyamat-típusokat, költség-, eredmény-, kockázati és KPI-dimenziókat vezet le. Az értékelési keret elemei a szintézis eredményeként állnak össze; a modell integrált szerkezete a 7.8. alfejezetben kerül formális bevezetésre.

Az esetkutatás ebben a fejezetben a komplex szervezeti jelenségek kontextusérzékeny megértését és az értékelési kategóriák kidolgozását támogatja (Ketokivi és Choi, 2014). A kvalitatív eredményközlés meggyőző erejét az empirikus megfigyelések és a származtatott kategóriák közötti követhető, elméletileg releváns kapcsolat adja (Bansal és Corley, 2012; Golden-Biddle és Locke, 1993).

Az esetek alapján kirajzolódik egy munkafolyamat-szintű, döntést támogató értékelési keretrendszer kialakításának lehetősége, amely külön kezeli a költség-, eredmény-, kockázati és kontrollszempontokat, továbbá megőrzi a megfigyelt, várt és megítélésalapú bizonyíték különbségét.

7.1. Az E1–E7 esettanulmányok profiljai

A hét esettanulmány közös profilstruktúrában mutatja be a szervezeti kontextust, a vizsgált munkafolyamatot, az MI-használat státuszát, és az analitikai relevanciát. Az alkalmazási státusz eltérése az elemzés tárgya, miközben az esetek módszertani kezelése, forrásazonosítása és kódolási logikája egységes. A részletes forrásjellemzőket a 6.3. alfejezet és a 15. táblázat, az összehasonlító profilokat az M2.4.2. táblázat közli.

7.1.1. Első eset: MI-támogatott dokumentum-előkészítés biztosítási kárrendezési háttérfolyamatban

Az első eset egy biztosítási szolgáltatási környezetben működő kárrendezési háttérfolyamatot mutat be. A szervezet nagy volumenben dolgoz fel lakossági és kisvállalati kárrendezési dokumentumokat, kárbejelentéseket és kapcsolódó ügyintézési tételeket. A vizsgált munkafolyamat a beérkező kárdokumentumok előzetes rendezésére, típus szerinti besorolására és az ügyintézői feldolgozás előkészítésére irányul. Az MI-komponens az előkészítő dokumentumfeldolgozást támogatja, és a munkafolyamat korai, operációs szakaszában kapcsolódik be az ügykezelésbe.

A megoldás kezdeti bevezetési szakaszban, korlátozott ügytípusokon és két feldolgozási csapatnál működik. A rendszer főként egyszerűbb és közepes bonyolultságú dokumentumcsomagoknál támogatja az előkészítést. A kimenetek jelentős részét továbbra is ügyintéző ellenőrzi, bizonyos esetek pedig visszakerülnek a manuális feldolgozási sorba. Az eset így egy átmeneti működési állapotot jelenít meg, amelyben a technológiai ígéret és a tényleges szervezeti integráció közötti feszültség különösen jól vizsgálható.

A kiinduló működési problémát a dokumentum-előkészítés jelentős kézi munkaigénye és a feldolgozási terhelés ingadozása adta. Az ügyintézőknek meg kellett nyitniuk a dokumentumcsomagokat, azonosítaniuk kellett az ügytípust, ellenőrizniük kellett az alapadatokat, majd a megfelelő feldolgozási sorba kellett irányítaniuk az ügyet. Kampányidőszakokban, időjárás káresemények után és év végi zárások környékén a feldolgozási idők stabilitása rendszeresen sérült.

Az eset fő értékelési problémája a részfolyamati gyorsulás és a teljes munkafolyamat-szintű javulás elválásában ragadható meg. Az operációs vezető megítélése szerint bizonyos ügytípusoknál csökkent az elsődleges dokumentum-előkészítési idő, miközben az ügyintézői ellenőrzés, javítás vagy visszairányítás továbbra is jelentős időt igényelt. Az eset ezért azt mutatja meg, hogy a technológiai teljesítmény működési értéke a teljes munkafolyamat szintjén dől el.

A rendszer technológiai oldalról dokumentumokat, technikai feldolgozási egységeket és osztályozási eseményeket kezel, az operációs vezető számára azonban a releváns egység az a dokumentumcsomag, amelyet az ügyintéző érdemben tovább tud vinni. A technikai műveletekre épülő értékelés könnyen túlbecsülheti a rendszer hatását. A lezárt vagy továbbvihető üzleti feldolgozási egység alkalmazása viszont láthatóvá teszi az emberi ellenőrzés, javítás és utómunka szerepét.

Az esetben ismétlődő problémaként jelentek meg a rutinszerű, javítható, működési szinten mégis összeadódó hibák. Ide tartozott a hiányos adatkinyerés, a dokumentumtípus téves felismerése, a bizonytalan besorolás vagy az ügyintéző számára nehezen értelmezhető javaslat. Az ilyen hibák egyenként ritkán jártak jelentős következménnyel. Az operációs vezető megítélése alapján gyakori előfordulásuk mérsékelte a technológia által ígért gyorsulást, és növelte az ügyintézői felügyeleti terhet.

Az első eset módszertani tanulsága, hogy az MI-támogatott dokumentum-előkészítés értékelése többdimenziós megközelítést igényel. A részfolyamati sebesség mellett külön kell kezelni a teljes munkafolyamat áteresztőképességét, az igazolt kapacitásfelszabadulást, az emberi ellenőrzési terhet és a rutinszerű hibaterhelést. Az E1 szerint az emberi ellenőrzés a bevezetés után is jelentős maradt (E1 §7–8).

7.1.2. Második eset: MI-támogatott számlafeldolgozás és kivétel-előszűrés regionális szolgáltató központban

A második eset egy nagyvállalati regionális üzleti szolgáltató központ pénzügyi és beszerzési háttérfolyamatához kapcsolódik. A szervezet több országban támogat számlafeldolgozási, dokumentumazonosítási, beszerzési egyezésvizsgálati és kivételkezelési folyamatokat. Az MI-komponens célja a beérkező beszállítói számlák osztályozása, egyes adatmezők kiemelése, az előzetes egyezésvizsgálat és a kivételek jelzése.

A projekt korlátozott kísérleti működésként indult. Először két ország számlaállományán, kiválasztott beszállítói csoportokon és meghatározott számlatípusokon próbálták ki. Az MI-megoldás a pénzügyi feldolgozás előkészítését támogatta, többek között a számlák előzetes rangsorolásával. Az eset a kontrolling szempontjából azt vizsgálja, hogy a működési javulás miként rendelhető költségekhez, gazdasági haszonhoz és helyi vezetői döntési feltételekhez.

A kiinduló szervezeti probléma a számlafeldolgozás nagy volumene és heterogén minősége volt. Egyes beszállítói körök jól strukturált, szabványos számlákat küldtek, mások eltérő formátumokat, hiányos adatokat vagy gyakran vitatott tételeket. A projekt indításakor a várt haszon a manuális feldolgozási idő csökkenésében, a kivételkezelés mérséklésében és a késedelmes feldolgozásból fakadó terhek csökkenésében jelent meg. A kontrolling szempontjából már a kezdeti üzleti indoklásban érzékelhető volt a bizonytalanság: a haszonoldal jelentős részben feltételezésekre épült, a költségoldal pedig több rejtett vagy részlegesen megjelenített elemet tartalmazott.

Az eset fő értékelési problémája a költség-hozzárendelhetőség. A technológiai költségek egy része vállalati szintű szerződésekben, platformdíjakban vagy több folyamatot érintő integrációs ráfordításokban jelent meg. Ez megnehezítette annak meghatározását, hogy a számlafeldolgozási munkafolyamathoz mekkora költség-rész rendelhető. A platformszintű aggregáció a konkrét munkafolyamat gazdaságosságát teszi nehezen láthatóvá, míg a túl szűk költségszámítás a közös vagy támogató ráfordítások alulbecsléséhez vezethet.

A költségoldali bizonytalanságot a rejtett működési terhek is növelték. Az adat-előkészítés, a pénzügyi szabályok átültetése, a kontrollok módosítása, a felhasználói támogatás, a kivételek egyeztetése és a pénzügyi munkatársak ellenőrzési ideje gyakran nem jelent meg jól elkülöníthető költségsorként. Az eset arra mutat rá, hogy az MI-támogatott fejlesztések gazdasági értékelése akkor ad teljesebb képet, ha a technológiai bevezetés, a licenc- és szolgáltatási díjak mellett a folyamat-, kontroll- és emberi ellenőrzési ráfordításokat is figyelembe veszi.

Az eredményoldalon hasonló elválasztás szükséges. A feldolgozott számlaszám növekedése, a kezelési idő csökkenése és a manuális lépések mérséklődése fontos működési jel, a kontrolling szempontjából azonban önmagában még nem jelent realizált gazdasági értéket. Gazdasági haszon a költségszerkezetre, a kapacitásallokációra, az elkerült külső ráfordításokra, a pénzügyi kockázatra vagy a fizetési fegyelemre gyakorolt tényleges hatáson keresztül válik értelmezhetővé. A felszabaduló idő akkor válhat pénzügyi haszonná, amikor költségsökkenésben, kapacitástervezési hatásban vagy elkerült ráfordításban is megjelenik.

A második eset értékelési tanulsága, hogy az MI-támogatott munkafolyamat gazdasági értékelésében külön kell kezelni az egyszeri bevezetési költségeket, a folyamatos működtetési költségeket, a volumen- vagy használatarányos változó költségeket, az emberi ellenőrzési és kivételkezelési költségeket, valamint a realizált gazdasági hasznot. A skálázási mérlegeléshez előzetesen dokumentált helyi döntési határ és a kulcsfeltevések bizonytalanságának átlátható bemutatása szükséges, mert a pozitív működési jel önállóan gyenge döntési alapot ad. Az E2 szerint a működési gyorsulás önmagában nem jelent pénzügyi értéket (E2 §7).

7.1.3. Harmadik eset: MI-támogatott ügyfél-átvilágítási előszűrés banki háttérfolyamatban

A harmadik eset banki és pénzügyi szolgáltatási környezetben vizsgálja a kis- és középvállalati ügyfelek átvilágításának egyik előkészítő munkafolyamatát. A folyamat a dokumentumok előszűrésére, a tulajdonosi struktúra elsődleges ellenőrzésére, a hiányos vagy ellentmondásos információk jelzésére és a kockázati figyelmeztetések előkészítésére irányul. Az MI-komponens támogató szerepet tölt be: az ügyfélbefogadásról, a megfelelőségi döntésről és a végleges kockázati besorolásról továbbra is a szervezeti döntési rend alapján döntenek. Az eset kockázati jelentősége abból fakad, hogy az előszűrés befolyásolhatja az ügyintéző figyelmét, a hiányosságok értelmezését és az ügyek problémásként való elsődleges azonosítását.

A megoldást kezdetben szűkített alkalmazási körben, az alacsonyabb kockázatú ügyfélcsoportoknál, az egyszerűbb tulajdonosi szerkezetű vállalkozásoknál és előre meghatározott dokumentumtípusoknál vezették be. Ez a korlátozott használat is feltárt egy alapvető értékelési eltérést: a szervezet különböző szereplői eltérően értelmezték a „jól működő” rendszert. A technológiai oldal a hibaaarányt és a kimeneti minőséget, az operáció a feldolgozási terhet és a javítási igényt, a kockázati terület a kontrollminimumot, a materiális kitettséget és a maradványkockázatot vizsgálta.

A kiinduló kockázati problémát az ügyfél-átvilágítási folyamat jelentős kézi dokumentum-ellenőrzési igénye adta. A kockázati nézőpont az MI-támogatott előszűrés felelős alkalmazását a gyorsítás, a kontrollminőség, a felhasználói bizalom és a maradványkockázat együttes értékeléséhez köti. Az eset így a kontrollpontok működését, a téves biztonságérzet megelőzését és a kontrollok után fennmaradó kitettség láthatóságát helyezi előtérbe.

Az eset fő értékelési problémája a kontrollminimum és a maradványkockázat láthatósága. A kockázati terület három minimumfeltételt határozott meg: az alkalmazhatósági kör ügýtýpusonkénti rögzítését, az MI-kimenet ügýintézői ellenőrzésének dokumentálását, valamint az átengedett hibák észlelési pontjainak visszakövethetőségét. Ezek a feltételek adják azt a kontrollált működési keretet, amelyben az MI-támogatott előszűrés felelősen alkalmazható.

A harmadik eset jól szemlélteti a rutinszerű hibaterhelés és a materiális negatív kitettség elhatárolását. A kísérleti alkalmazásban kisebb, napi működési hibák is megjelentek: hiányos adatkinyerés, bizonytalan dokumentumtýpus-besorolás és ismételt emberi ellenőrzési igény. Ezek elsősorban működési terhet okoztak. Más értékelési kategóriába tartozik, amikor a rendszer lényeges ellentmondást hagy jelzés nélkül, vagy fokozott figyelmet igénylő ügýet rutinszerűnek mutat. Ilyenkor a probléma a kockázati jelzés elmaradásában ragadható meg.

A harmadik eset módszertani tanulsága, hogy szabályozott környezetben a technológiai hasznosság a kockázati és kontrollfeltételekkel együtt értékelhető. A vezetői döntéshez ügýtýpusonkénti megbízhatósági kép, a javítható hibák és a jelentős következményű hibalehetőségek elhatárolása, a kontrollok lefedettségének értékelése és a maradványkockázat becslése szükséges. Az eset a később kialakított értékelési keret kockázati és kontrollrétegének önálló kezelését alapozza meg. Az E3 szerint a pozitív működési eredmény nem ellensúlyozhatja a kezeletlen maradványkockázatot (E3 §9–10).

7.1.4. Negyedik eset: MI-támogatott dokumentumértelmezés és strukturált adatkinyerés egészségügyi adminisztratív környezetben

A negyedik eset egészségügyi adminisztrációs és diagnosztikai háttértámogató szolgáltatási környezetben vizsgál egy dokumentumértelmezési munkafolyamatot. A folyamat beérkező egészségügyi dokumentumok, beutalók, vizsgálati kérések és kapcsolódó adminisztratív mellékletek előzetes értelmezésére, strukturált adatok kinyerésére és továbbítására irányul az ügýintézői vagy szakrendszeri feldolgozás felé. Az MI-komponens adminisztratív támogató szerepet tölt be, és az adatkinyerés, az előstrukturálás, valamint az ellenőrizhető kimenet előállításának folyamatába illeszkedik.

A projekt szűkített dokumentumkörön indult. A szervezet eredeti várakozása szerint a megoldás a dokumentumok jelentős részénél gyorsítja majd az előfeldolgozást. A kezdeti tapasztalatok azonban a technikai teljesítmény erős kontextusfüggését mutatták: a működés a dokumentumtýpustól, a bemeneti minőségtől, a forrásrendszertől és az elvárt kimenet előzetes specifikálhatóságától függött. Az IT-szakértői nézőpont középpontjában ezért a használható működés feltételei álltak. Azt kellett megvizsgálni, hogy milyen bemeneteken, milyen kimeneti minőséggel és milyen integrációs feltételek mellett kapcsolható be az MI-komponens a munkafolyamatba.

A kiinduló technikai problémát a bemeneti heterogenitás adta. A dokumentumok eltérő forrásból és eltérő minőségben érkeztek: jól strukturált elektronikus űrlapok, szkennelt dokumentumok, e-

mail-mellékletek, fényképezett leletek és részben kézzel kitöltött adminisztratív nyomtatványok formájában. Az IT-szakértői értelmezés szerint a vezetői cél túl általánosan a dokumentumfeldolgozás gyorsításaként jelent meg. Technikai oldalról azonban lényegesen eltérő feladatot jelent egy szabványos PDF-ből adatot kinyerni, illetve egy rosszul szkennelt, hiányosan kitöltött, több oldalas dokumentumcsomagot értelmezni.

Az eset fő értékelési problémája a technikai működés és a használható kimenet elválásában ragadható meg. A rendszer bizonyos dokumentumtípusokon elfogadható eredményt adott, más bemeneti kategóriáknál viszont az IT-szakértő megítélése szerint nőtt az újrafuttatási, kézi adatpótlási vagy utólagos javítási igény. Az átlagos teljesítménymutatók elfedhették azokat a bemeneti kategóriákat, amelyekben a kimenet korlátozottan volt hasznos. Az IT-szakértői eset ezért a rendszerelérhetőség, a feldolgozási események és az átlagos pontosság mellett a kimeneti használhatóság és az integrációs illeszkedés mérésének szükségességét emeli ki.

A projektben integrációs problémák is megjelentek. A kapcsolódó szakrendszerek szigorúan strukturált adatokat tudtak fogadni, miközben az MI-kimenet egyes esetekben bizonytalan, hiányos vagy további ellenőrzést igénylő formában keletkezett. A használhatóság ezért a teljes technikai munkafolyamat illeszkedésétől függött. Az előfeldolgozás, az adatminőség, a kimenet ellenőrzése, az integráció és a kézi korrekció együttesen határozta meg, hogy az MI-komponens eredménye beépíthető-e a következő feldolgozási lépésbe.

Az eset a technikai stabilitás fogalmának pontosabb értelmezését teszi szükségessé. A szervezetben a stabilitást eleinte főként rendszerelérhetőségként kezelték: rendelkezésre áll-e a szolgáltatás, lefut-e a komponens, és előfordul-e technikai leállás. Az IT-szakértői nézőpont szerint a stabilitás ennél tágabb munkafolyamat-szintű kérdés. Az MI-támogatott munkafolyamatokban a stabilitás a kimenet kiszámítható minőségét, az integrációk bizonytalanságkezelését és a kézi kerülőutak korlátozott használatát is magában foglalja.

A negyedik eset módszertani tanulsága, hogy a technikai értékelésben külön kell kezelni a rendszerelérhetőséget, a bemeneti heterogenitást, a felhasználható kimenet arányát, az ismételt feldolgozási igényt, a kézi beavatkozást és az integrációs problémákat. Az eset alapján az MI-támogatott IT-fejlesztések projektípusai üzleti céljuk mellett bemeneti és kimeneti stabilitásuk szerint is eltérő értékelési logikát igényelnek. Az E4 szerint a technikai végrehajtás sikere nem biztosítja minden esetben a kimenet üzleti felhasználhatóságát (E4 §5).

7.1.5. Ötödik eset: MI-támogatott ügyfélmegkeresés-osztályozás és szerződéses ügyek előkészítése távközlési környezetben

Az ötödik eset távközlési nagyvállalati környezetben vizsgál egy vállalati ügyfélszolgálati és szerződéses ügykezelési munkafolyamatot. A folyamat a bejövő vállalati ügyfélmegkeresések előzetes osztályozására, a szerződéses dokumentumok elsődleges értelmezésére, az ügytípus-javaslat kialakítására és az ügyintézői döntés-előkészítésre irányul. Az MI-komponens az ügyintézők kezdeti értelmezési terhének csökkentését, a téves ügyirányítások mérséklését és az ügyek megfelelő feldolgozási sorba juttatását támogatja.

Az MI támogató szerepet tölt be a szerződéses ügykezelés előkészítő szakaszában. A szerződésmódosításról, az ügyfélkérelmek jóváhagyásáról és az ügyfélkommunikációról továbbra is a szervezeti döntési rend szerint döntenek. A rendszer részlegesen épült be a napi működésbe. Az egyszerűbb megkereséstípusoknál már támogatta az ügyintézést, összetettebb, több

szolgáltatást vagy speciális szerződéses feltételeket érintő ügyeknél pedig a kézi előszűrés maradt a meghatározó. Az üzleti folyamatgazdai nézőpont szerint a megoldás értéke ügytípusonként, az ügyintézői használat módja és az ügyfélhatás alapján ítélt meg.

A kiinduló üzleti problémát a lassú ügykezelés, a téves ügyirányítás és a hiányos előkészítés együttesen adta. A vállalati ügyfélmegkeresések jelentős része szerződéses, szolgáltatási vagy adminisztratív következménnyel járt. Az ügyintézőknek gyakran több dokumentumot, korábbi ügyelőkészítést, szerződéses feltételt és ügyfélkapcsolati információt kellett figyelembe venniük, mielőtt az ügyet a megfelelő feldolgozási sorba irányították. A téves ügyirányítás, a hiányos előkészítés, a visszakérdezések magas száma és az ügyfelek szervezeti egységek közötti többszöri átirányítása egyszerre rontotta a belső hatékonyságot és az ügyfélélményt.

Az eset fő értékelési problémája a részfolyamati gyorsulás és a valódi üzleti érték elválása. A projekt kezdeti beszámolója kedvező jelként mutatták be, hogy bizonyos ügytípusoknál csökkent az elsődleges osztályozási idő. Az üzleti folyamatgazda szerint ez csak akkor válhat üzleti értékkel, ha a teljes ügykezelési folyamatban is megjelenik: csökken a visszairányítások, az ismételt ügykezelések és az ügyféltől kért pótlások száma, továbbá rövidül a teljes átfutási idő.

A döntési használhatóság az eset egyik központi tanulsága. A folyamatgazda megítélése szerint a nyelviileg rendezett és technikailag létrejövő kimenet akkor képviselt értéket, amikor csökkentette az ügyintéző döntési bizonytalanságát. A legnagyobb értéket azok a javaslatok adták, amelyek segítettek meghatározni az ügy megfelelő feldolgozási útját, a hiányzó dokumentumokat vagy a releváns szerződéses részleteket. A túl általános javaslatok mellett az ügyintézői ellenőrzési teher érdemben nem változott, így a rendszer döntéstámogató szerepe korlátozott maradt.

Az üzleti érték realizálását a felhasználói bizalom is befolyásolta. Egyes ügyintézők automatikusan felhasználták a rendszer javaslatait, mások továbbra is teljes manuális ellenőrzést alkalmaztak. A bizalom fokozatos gyengüléséhez több kisebb, ismétlődő pontatlanság járult hozzá: a túl általános kategóriajavaslat, a bizonytalanság hiányos jelzése és a szerződéses háttér részleges figyelembevétele. Az eset alapján a formális rendszerhasználat és a tényleges munkafolyamatbeli támaszkodás külön értékelési kérdésként kezelendő.

Az ötödik eset módszertani tanulsága az, hogy az üzleti érték a döntési bizonytalanság csökkentésén, az ügy helyes irányításán, a visszakérdezések mérséklésén és az ismételt ügykezelés csökkenésén keresztül válik láthatóvá. A kimenet akkor alakul ügyfél- vagy folyamatértékké, amikor a teljes ügykezelési folyamatban is érzékelhető javulást eredményez. Az eset így előkészíti a működési javulást, a döntési használhatóságot, a realizált gazdasági értéket és az ügyfélérték elkülönített értelmezését. Az esettanulmányok részletes forrásjellemzőit a 15. táblázat, profiljaikat és elsődleges értékelési problémáikat az M2.4.2. táblázat mutatja be. Az E5 elkülöníti az aktivitásmutatót az értékmutatótól (E5 §5; E5 §8).

7.1.6. E6: egyéni teljesítményértékelési és munkaerő-irányítási kezdeményezés üzleti szolgáltató központban

Az E6 esettanulmány egy regionális üzleti szolgáltató központ humán erőforrás- és szervezetfejlesztési vezetőjének nézőpontjából vizsgálta az egyéni teljesítményprofilok, alulteljesítési vagy túlterhelési jelzések, valamint kapacitás- és műszaktervezési ajánlások tervezett alkalmazását. Az érintett folyamatban nem indult kísérleti alkalmazás vagy üzemi MI-használat, nem készült MI-alapú teljesítménypontszám, rangsor vagy algoritmikus feladat kiosztás.

Az elutasítás az érintett alkalmazási esetre vonatkozott, nem általános technológia- vagy MI-ellenességet fejezett ki. A vezető a személyértékelést nem végző automatizálást és az összesített létszám- vagy kapacitáselemzést elvi alapon nem utasította el. Az alkalmazhatósági határt az egyéni munkavállalói teljesítmény minősítésénél, a viselkedés előrejelzésénél, illetve a foglalkoztatási, fejlesztési, jutalmazási vagy fegyelmi döntések technikai befolyásolásánál húzta meg.

Az eset informátorának álláspontja szerint a digitálisan mérhető aktivitás nem azonos a tényleges szervezeti hozzájárulással; az ügyek összetettsége, a mentorálás, a tudásmegosztás és más kontextustényezők hiányos leképezése méltányossági, bizalmi és viselkedési kockázatot teremthet. A pontszámok a vezetői felelősséget és a párbeszédalapú teljesítményértékelést is gyengíthetnék, miközben a bizalomvesztés korlátozottan visszafordítható.

Az E6 esetleírása szerint a szervezet az egyéni teljesítményértékelésben nem alkalmaz MI-t (E6 §2). Ez a kísérleti alkalmazást megelőző esetstátuszt rögzíti; a további károk várt vagy résztvevői megítélésen alapuló kitettségek, nem megfigyelt MI-hatások.

7.1.7. E7: a logisztikai műveletek irányítását és a fennakadások kezelését támogató kezdeményezés

Az E7 esettanulmány egy országos logisztikai és szolgáltatási hálózat vezetőjének nézőpontjából vizsgálta a késések előrejelzésére, a kritikus szállítások rangsorolására, az alternatív útvonalak és kapacitásátcsoportosítások javaslatára, valamint a fennakadások kezelésére tervezett MI-alkalmazást. A logisztikai műveletek irányítását és a fennakadások kezelését szolgáló folyamatban nem indult éles környezetben kísérleti alkalmazás, és üzemi MI-használat sem történt.

Az elutasítás itt sem általános technológia- vagy MI-ellenesség volt. A vezető támogatta a folyamatadatok javítását, a szabályalapú riasztásokat, a jobb vizualizációt, a szimulációs elemzéseket és a döntés utáni utólagos ellenőrzést. Az alkalmazhatósági határt annál a valós idejű vagy ahhoz közeli MI-támogatásnál jelölte ki, amely operatív beavatkozásokat rangsorolna, kapacitást csoportosítana át, vagy egymásra épülő javaslatokat adna egy szorosan összekapcsolt hálózatban.

Az eset informátorának aggályai a lokális hiba láncreakciószerű terjedésére, a gyorsan változó és részben ellentmondásos adatokra, a rendkívüli helyzetekben romló megbízhatóságra, a hibaeredet rekonstruálhatóságára, az emberi ellenőrzési kapacításra és a kézi működésre való visszaállíthatóságra irányultak. A történeti visszajátszás, a nem éles környezetben végzett szimuláció, az ellenőrzött stresszteszt és a hibatovábbterjedési elemzés javasolt előfeltételként szerepelt; a forrás nem állítja, hogy ezeket a teszteket elvégezték.

Az E7 esetleírása szerint a vállalat az operatív logisztikai irányításban nem alkalmaz MI-t (E7 §2). Ez az üzemi kísérleti alkalmazás hiányát rögzíti; a hálózati károk várt vagy résztvevői megítélésen alapuló kitettségek, nem megfigyelt MI-hatások.

A hét profil összevetése alapján az alkalmazási státusz analitikus dimenzióként két mintázatot rajzol ki: E1–E5-ben korlátozott, kísérleti vagy részben integrált MI-használat, E6–E7-ben pedig éles használat előtti alkalmazásspecifikus elutasítás jelenik meg. Az E6–E7-hez kapcsolódó lehetséges következmények P/J státuszúak, nem megfigyelt MI-hatások. A munkafolyamatokat, szerepköröket és bizonyítéki státuszokat az M2.4.2. táblázat hasonlítja össze.

7.2. Kereszt-esetelemzés: szervezeti értékelési eltérések és feszültségek

Az előző alfejezet az E1–E7 jelű hét kvalitatív esettanulmányt egységes szerkezetben mutatta be; a kereszt-eseti elemzés a teljes esetanyagra kiterjed. A 61 kód közül 42 többeseti empirikus, 17 esetspecifikus vagy feltáró empirikus kód, K2.4 és K2.6 pedig deduktív kutatói elemzési szabály. A két deduktív szabály nem empirikus eseti előfordulás.

A közös KCS1–KCS9 hierarchia a használatával, a bevezetés hiányával, az eltérő és ellentmondó esetmintázatokkal, valamint a bizonyítéki határral kapcsolatos forrásokat azonos logika szerint rendezzi. E6 a személyértékelés fogalmi érvényességi, méltányossági, bizalmi, vitathatósági és visszafordíthatósági feltételeit; E7 a hálózati kaszkád, a stresszhelyzeti bizonytalanság, a tényleges felülírás és a kézi visszaállíthatóság feltételeit teszi láthatóvá. A kísérleti alkalmazás hiánya forrással alátámasztott esetstátusz; a lehetséges károk várt vagy résztvevői megítélésen alapuló kitettségek, nem megfigyelt MI-hatások.

A kereszt-eseti elemzés hét, egymással összefüggő esettanulmányt kezel. Az operációs eset a működési teljesítményt és a felügyeleti terhet, a kontrolling eset a költség-hozzárendelhetőséget és a realizált gazdasági értéket, a kockázati eset a kontrollminimumot és a maradványkockázatot, az IT-szakértői eset a technikai stabilitást és a kimenethasználhatóságot, az üzleti folyamatgazdai eset a döntési használhatóságot és az ügyfélértéket, a humánerőforrás-eset a mérési érvényességet és méltányosságot, a logisztikai eset pedig a hálózati következményeket és visszaállíthatóságot emeli ki. A nézőpontok eltérései a munkafolyamat, az iparág, a szabályozottság, a szerepkör és az alkalmazási státusz külön kezelésével értelmezhetők.

A szervezeti tudáshatárokról szóló szakirodalom alapján az eltérő szakmai közösségek ugyanazt a szervezeti jelenséget különböző értelmezési keretekben ragadhatják meg (Carlile, 2004). A hét eset hét külön szervezet, munkafolyamat és domináns válaszadói nézőpont összehasonlítása; nem ugyanazon MI-fejlesztés valamennyi szereplőjének formális nézetegyeztetése. A kereszt-eseti állítás ezért a domináns fókuszok összehasonlító különbségére, nem egy projekten belüli szereplői konfliktus gyakoriságára vonatkozik.

A különbségeket a munkafolyamat mellett az iparág, a szabályozottság, a domináns szerepkör és az alkalmazási státusz is okozhatja; ezek hatása a hét esetből nem választható szét okságilag. E1-ben és E4-ben a strukturáltabb bemenetek kezelhetősége kedvezőbb volt a heterogén bemenetekénél; E6–E7-ben pedig az alternatív, nem személyértékelő vagy nem üzemi célú MI-használat elvi lehetősége nem jelentett általános MI-elutasítást. Az E6–E7 anyag kísérleti alkalmazás hiányában várt károkat, nem megfigyelt hatásokat rögzít.

7.2.1. Eltérő szervezeti értékelési nyelvek

Az első összehasonlító értékelési eltérés a domináns szervezeti értékelési nyelvek különbségében ragadható meg. A hét különálló esetben a „jó” MI-kezdemenyezés eltérő fókuszot kapott: E1-ben a teljesítmény, kapacitás és rutinszerű hibaterhelés; E2-ben a költség-hozzárendelés és realizált érték; E3-ban a kontrollminimum és maradványkockázat; E4-ben a bemeneti heterogenitás és használható kimenet; E5-ben a döntési és ügyfélérték; E6-ban a mérési érvényesség és méltányosság; E7-ben a hálózati ellenálló képesség és visszaállíthatóság került előtérbe. Ez profilösszevetés, nem a kizárólag E1-ben dokumentált, közös értékelési nyelvet jelölő K9.1 kód (közös értékelési nyelv) héteseti ismétlődése.

A szervezeti jelentés-összehangolás problémája jól megragadható Dougherty (1992) és Bechky (2003) kutatásai alapján. Dougherty szerint a szervezeti egységek eltérő értelmezési világokban működhetnek, Bechky pedig a helyi gyakorlatok szerepét emeli ki. Az esettanulmányok összevetése ezekhez elméleti analógiát ad, de az egyes esetekben nem áll rendelkezésre ugyanazon fejlesztés valamennyi szereplőjétől származó, formális nézet-összehasonlítás; ezért a közös értékelési nyelv a kutatói integráció követelménye.

A modellfejlesztés ezért többdimenziós értékelési szerkezetet igényel. A közös keretnek az összehasonlíthatóságot a szervezeti nézőpontok elkülönített kezelésével kell összekapcsolnia. A kontrolling logika a költség-hozzárendelhetőséget és a realizált gazdasági értéket, az operatív logika a teljesítményt és a felügyeleti terhet, a kockázati logika a kontrollfeltételeket és a maradványkockázatot, az IT-szakértői logika a technikai stabilitást és a kimenethasználhatóságot, az üzleti folyamatgazdai logika a döntési használhatóságot és az ügyfélértéket, a humán erőforrás- és logisztikai nézőpont pedig a személyi, hálózati és visszaállíthatósági feltételeket alapozza meg.

7.2.2. Az értékelési egység bizonytalansága

A második többeseti eltérés az értékelési egység bizonytalansága. A K1.1 kód (az értékelési egység elhatárolása) pontos forrásbázisa E1, E2, E6 és E7: a technikai feldolgozási esemény, dokumentum, számla, az emberi teljesítmény mérési fogalma, lokális beavatkozás és hálózati következmény eltérő mérési alapot képvisel. E4 és E5 analóg, de más kódokkal rögzített technikai-használhatósági szintkülönbséget mutat; ezek nem növelik a K1.1 esetszámát.

E1-ben elvált egymástól a technikailag feldolgozott dokumentum és az ügyintéző számára továbbvihető dokumentumcsomag; E2-ben az értékelés a számla, a feldolgozási esemény, a költséghely és a pénzügyi felelősségi egység között mozgott. E4-ben a technikai kimenet és a felhasználható strukturált adat elválása a K4.1 kód (a technikai siker és a felhasználható kimenet elválása) és a K4.4 kód (célrendszeri integrációs illeszkedés) szerint, E5-ben a létrejött javaslat és a döntési szempontból használható előkészítés különbsége a K4.8 kód (döntési használhatóság) szerint jelenik meg analóg szintkülönbségként; egyik sem a K1.1 azonos előfordulása.

Az értékelési egység bizonytalansága E1-ben és E2-ben bázismérési problémával párosult, amelyet a K8.1 kód jelöl. Az MI előtti, összehasonlítható állapot szükséges ahhoz, hogy ugyanazon munkafolyamat-egység idő-, kapacitás-, hibaterhelési és költségváltozása védhető legyen. Az E5-ben szegmentált teljesítmény- és értékelési igény jelent meg, a K8.1 bázismérés-hiány kódja azonban nem kapcsolódik hozzá; ezért E5 nem része a kód többeseti esetszámának.

Az értékelési egység bizonytalanságából az következik, hogy a később kialakított modellnek munkafolyamat-szintű értékelési alapra kell épülnie. A technikai feldolgozási esemény, a dokumentum, az ügy, a kimenet, az emberi döntés és a hálózati következmény eltérő értékelési szintet képvisel. A keretrendszerben ezért az értékelési egység kijelölése megelőzi a költség-hozzárendelés, a működési eredmény, az ellenőrzési teher, a hibaterhelés és a maradványkockázat értelmezését.

7.2.3. Részfolyamati gyorsulás és teljes folyamatérték elválása

A harmadik többeseti értékelési eltérés a részfolyamati gyorsulás és a teljes folyamatérték elválása. A K3.1 kód (teljes folyamati időhatás) E1-ben és E5-ben igazolt; E2 kapcsolódó, de eltérő gazdasági realizációs mechanizmust mutat, amelyet a K2.7 kód (gazdasági realizáció) és a K3.3 kód (az aktivitás és a realizált érték elválása) rögzít.

Az operációs vezető megítélése szerint az első esetben bizonyos ügýtípusoknál gyorsult a dokumentum-előkészítés, az ügyintézői ellenőrzés, a javítás és az ismételt feldolgozás azonban mérsékelte a nettó hatást. Az ötödik eset belső beszámolóit gyorsabb elsődleges osztályozást jeleztek több ügykörben; az üzleti folyamatgazda a teljes ügykezelési folyamat javulását tekintette meghatározónak, beleértve az ismételt ügykezelés, a visszakerdezés, a téves ügyirányítás és a teljes átfutási idő csökkenését. A részlépés gyorsulása így a teljes folyamat- és ügyfélértékhez való hozzájárulása alapján értelmezhető.

Az E1/E5 K3.1 szerinti részfolyamat és teljes folyamat közötti eltérése, az E1/E2/E5 K2.7/K3.3 szerinti gazdasági realizációs bizonytalanság, valamint E6-ban a mérhető aktivitás és a tényleges hozzájárulás különbsége azt mutatja, hogy a technológiai lehetőség vagy mérési aktivitás nem automatikusan szervezeti hatás. A rendszer gyorsíthat egy részfeladatot vagy rendezhet adatokat, azonban a munkafolyamat-szintű javulás a teljes folyamatba való illeszkedésen, a releváns hozzájárulás mérhetőségén, a kritikus szűk keresztmetszet csökkentésén és az ellenőrzési teher arányosságán múlik.

A módszertani következtetés szerint az értékelési keret eredménydimenziójában elkülönítve kell kezelni a részfolyamati működési javulást, a teljes munkafolyamat-szintű eredményt, a realizált gazdasági értéket és az ügyfél- vagy döntési értéket. A gyorsulás vezetői értéke annak alapján ítélt meg, hogy mely folyamatpontban jelenik meg, milyen ellenőrzési és javítási költséggel jár, és miként alakul át releváns szervezeti eredménnyé.

7.2.4. Rejtett emberi ellenőrzési teher

A negyedik kereszt-eseti értékelési eltérés a rejtett emberi ellenőrzési teherhez kapcsolódik. A K5.2 kód (emberi ellenőrzési teher) az E1–E5 esettanulmányok forrásszakaszaiban jelen van. E6–E7-ben nem volt implementált MI-alkalmazás, ezért nem állt rendelkezésre a tényleges emberi ellenőrzési teherhez szükséges használati nevező. Az implementált esetekben az eredeti munka egy része ellenőrzésként, javításként, ismételt feldolgozásként, kivételkezelésként, utólagos ellenőrzésként vagy döntési felülvizsgálatként rendeződött át; ez többeseti analitikus előfordulás, nem populációs prevalencia és nem elméleti telítettség.

A rejtett ellenőrzési teher a vizsgált esetekben eltérő értékelési jelentést kapott. Az operációs esetben napi kapacitáskérdésként, a kontrolling esetben rejtett költségelemként, a kockázati esetben kontrollminimumként, az IT-szakértői esetben az MI-eredmény használhatóságának technikai jelzőjeként, az üzleti folyamatgazdai esetben pedig a felhasználói bizalom és döntési ráhagyatkozás kérdéseként jelent meg. Ez a mintázat azt jelzi, hogy az emberi ellenőrzés az MI-támogatott munkafolyamatokban önálló értékelési dimenziót alkot.

A K5.2 szerint az MI-használattal rendelkező esetekben megjelenő emberi ellenőrzési terhet a kereszttelemzés kutatói másodrendű értelmezése koordinációs térként kapcsolja össze. A technológiai kimenetet operációs használatra, pénzügyi elszámolhatóságra, kockázati kontrollra, IT-stabilitásra vagy üzleti döntési támponttá kellett alakítani. Levina és Vaast (2005) határáthidaló kompetencia fogalma a kereszttelemzésben szintén alkalmazható: olyan képességet jelöl, amely lehetővé teszi a technikai, üzleti és kontrollnyelvek közötti közvetítést.

A modellfejlesztés szempontjából az emberi ellenőrzés önálló értékelési dimenzióként kezelendő. Költséget, működési terhet, minőségi visszacsatolást és kockázatsökkentő kontrollt is jelent. Az értékelési keretben ezért külön kell megjeleníteni az emberi felügyeleti időt, az ellenőrzési

intenzitást, a javítási és ismételt feldolgozási arányt, együtt az ellenőrzés tényleges hibafeltáró képességével.

7.2.5. Kísérleti bevezetési eredmények alkalmazhatósági határai

Az ötödik értékelési eltérés a kísérleti vagy korlátozott alkalmazási eredmények kiterjesztési határaiban ragadható meg. A K8.4 kód (a kísérleti alkalmazás kiterjesztési kockázata) forrásbázisa E1, E2, E4, E5 és E7; E2 megfigyelt kísérleti korlátot, E1/E4/E5 P/J jelű várt kiterjesztési kockázatot, E7 pedig P/J jelű hálózati elkülöníthetlenséget rögzít. E3 az alkalmazhatósági határt és helyi kalibrációt más kódokkal támogatja, de nem növeli a K8.4 esetszámát.

E2-ben a kísérleti bevezetés kiválasztott országokra, beszállítói körökre és számlatípusokra épült, ezért a teljes volumenre való mechanikus kivetítés nem volt védhető. E1, E4 és E5 a kiterjesztés várható ügy-, dokumentum- és bemeneti heterogenitási korlátait jelölték. E3 alacsonyabb kockázatú ügyfélcsoportjainak korlátozott használata a helyi kontrollkalibrációt támasztja alá, nem a K8.4 azonos megfigyelt skálázási hatását.

Az MI-támogatott IT-fejlesztések skálázása külön alkalmazhatósági vizsgálatot igényel. A kísérleti bevezetésben tapasztalt működési, gazdasági és kockázati kép csak a lényeges feltételek rögzítésével értelmezhető át más alkalmazási környezetben. A helyi kalibráció ezért az értékelési keret szerkezeti eleme. Az MI-komponens értéke és kockázata a szervezeti egység, az ügýtípus, a bemeneti minőség és a kontrollkörnyezet függvényében változhat.

7.2.6. Kontrollminimum és a kontrollok lefedettségének bizonytalansága

A hatodik értékelési eltérés magját a kontrollminimum és a tényleges kontrollkapacitás bizonytalansága adja. A K7.3 kód (kontrollminimum) E3, E6 és E7 forrásaihoz kapcsolódik; E3 a használati határ, ellenőrzési kötelezettség és a hibák utólagos ellenőrzése, E6 az érdemi vitathatóság és méltányosság, E7 pedig a kézi visszaállítás és felülírás minimumfeltételeit teszi láthatóvá. A K7.4 kód (a kontrollok lefedettsége és a tényleges működés) E3-hoz kötődő esetspecifikus mechanizmus. A K7.6 kód (a kontrollkapacitás skálázhatósága) E3 és E7 P/J bizonyítékán alapul.

E3-ban az MI-kimenet támogató szerepe mellett is befolyásolta az emberi figyelmet és döntési sorrendet, ezért az ügýtípusonkénti alkalmazhatóság, a célzott ellenőrzési pont, az átengedett hiba és a maradványkockázat együttesen vált kontrollfeltétellé. E1 hibás besorolásai az emberi ellenőrzés fontosságát, E2 kontrollfenntartása pedig a gazdasági ráfordítást mutatja; ezek analóg, de eltérő kódolású mechanizmusok.

A kontrollok lefedettsége E3-ban a kontrollpont meglétét, célzottságát, folyamatbeli helyét, felelőshöz rendelkezéséhez és visszakövethetőségét fogta össze. E6 és E7 a kontrollminimum, a vitathatóság, a tényleges felülírási kapacitás és a visszaállíthatóság további feltételeit adják hozzá, többnyire P/J státuszban. A kialakított értékelési keretben ez szakirodalmi kiindulópontokra épülő és az esetekkel pontosított követelmény.

7.2.7. Bemeneti heterogenitás és az átlagmutatók torzítása

A hetedik értékelési eltérés a bemeneti heterogenitáshoz és az aggregált mutatók korlátozott értelmezhetőségéhez kapcsolódik. A téma több kódot egyesítő, többeseti szintézis: a K1.4 kód (folyamat- és bemeneti heterogenitás) E1/E2/E4/E5-höz, a K4.3 kód (bemeneti minőség és heterogenitás) E1/E4/E7-hez, a K4.5 kód (ügýtípusfüggő kimenethasználhatóság) E1/E4/E5-höz,

a K8.2 kód (átlagmutató-torzítás) E2/E3/E4/E5/E7-hez, a K8.3 kód (szegmensfüggő teljesítmény) pedig E1–E5-höz kapcsolódik. E4-ben jelent meg a legkonkrétabb bemenettípus- és hibadiagnosztikai leírás, E7 pedig a folyamatosan változó, részben ellentmondásos hálózati adatok bizonytalanságát adja hozzá.

E4-ben strukturált űrlapok, szkennelt dokumentumok, e-mail-mellékletek, fényképezett leletek és kézzel kitöltött nyomtatványok eltérő kezelhetősége vált láthatóvá. E1-ben a kárdokumentumok összetettsége, E2-ben a számlaformátum és adatminőség, E5-ben az ügyfélmegkeresések komplexitása szolgáltatott további forráshelyet. E3 a szegmensfüggő kockázati és kontrolligényt, nem azonos bemeneti technikai mechanizmust adott hozzá.

Az értékelési eltérés lényege az átlagmutatók korlátozott értelmezhetősége. Egy rendszer átlagosan megfelelőnek tűnhet, miközben bizonyos bemeneti kategóriákban, stresszhelyzetekben vagy hálózati pontokon alacsony a felhasználható kimenet aránya, magas az ismételt feldolgozási igény vagy jelentős a kézi beavatkozás. A teljesítmény bemenettípusonként, ügýtípusonként, folyamatkategóriánként értelmezhető megbízhatóan, ezért ez a modellfejlesztés szempontjából a helyi kalibráció és a munkafolyamat szerinti értékelés egyik alapja.

7.2.8. Ügyfélérték és döntési használhatóság mérési nehézsége

A nyolcadik értékelési eltérés magja az ügyfélérték és a döntési használhatóság mérési nehézsége, amely a K3.5 kód (az ügyfélérték elkülönítése) és K4.8 szerint az E5-höz kötődő esetspecifikus, feltáró mechanizmus. E1 a K3.1-en keresztül a részfolyamati gyorsulás és a teljes folyamatérték analóg elválását támogatja, de nem közvetlen ügyfélérték-előfordulás.

Az eset alapján a döntési használhatóság több feltételhez kapcsolódott. A kimenetnek kellően konkrét feldolgozási útvonalat kellett jeleznie. Kezelnie kellett a bizonytalanságot, és illeszkednie kellett a szerződéses, valamint ügyfélkapcsolati kontextushoz. A feltételek részleges teljesülése esetén a rendszer ugyan létrehozott kimenetet, de az ügyintézői értelmezési teher érdemben fennmaradt.

A módszertani következtetés szerint a technikai kimenetet, a működési gyorsulást, a döntési használhatóságot, a realizált gazdasági értéket, a folyamatértéket és az ügyfélértéket elkülönítve kell kezelni. A követelmény részben többeseti összegzés, részben E5-höz kötött feltáró kiterjesztés; nem jelenti, hogy valamennyi értékréteget minden esettanulmány megfigyelt módon alátámasztotta.

Az E1–E7 strukturált esettanulmányi anyagában azonosított, eltérő állítási szintű értékelési problémákat a 19. táblázat foglalja össze. A táblázat külön kezeli a legalább két esetben igazolt kódot, az egyeseti vagy feltáró mechanizmust és a több kódot egyesítő összehasonlító szintézist; a domináns nézőpontok külön szervezetekhez és munkafolyamatokhoz tartoznak.

19. táblázat: Az E1–E7 esettanulmányok eltérő bizonyítéki státuszú értékelési problémái

Értékelési eltérés	E1–E7 forráshely, kód és állítási szint	Dokumentált eseti megjelenés vagy kutatói összegzés	Módszertani következtetés és bizonyítéki korlát
Eltérő szervezeti értékelési nyelvek	E1–E7 profil- összevetés; összehasonlító szintézis, nem az E1-es K9.1 ismétlődése	Az E1 esetben egyetlen mutató sem alapozta meg a teljes értékelési képet; E2-ben egyetlen megtérülési állítás sem adott elegendő alapot a vezetői döntéshez. A többi esetben más domináns fókuszok jelentek meg.	Külön szervezetek és munkafolyamatok domináns nézőpontjait elkülönítő közös döntési szerkezet; nem ugyanazon projekt szereplői közötti egyeztetést vizsgál
Értékelési egység bizonytalansága	K1.1: E1, E2, E6, E7 – négy eset; többszeti analitikus előfordulás	E1-ben a technikai végrehajtás és az üzletileg lezárt dokumentum- előkészítés; E2-ben a számla és a pénzügyi felelősségi egység; E6- ban a mérhető aktivitás és tényleges hozzájárulás; E7-ben a lokális beavatkozás és hálózati következmény vált el.	Egységszintű költség-, eredmény- és kockázati hozzárendelés; a többszeti jelenlét nem szaturációbizonyíték
Bázismérés hiánya	K8.1: E1, E2 – két eset; többszeti analitikus előfordulás	E1-ben nem állt rendelkezésre minden ügýtípusra kellően tiszta bázisadat; az E2 §8 az összevethető alapállapot és a szegmentált viszonyítás hiányát rögzíti.	Alapállapot, célállapot, értékelési egység és mérési időhorizont elkülönítése
Részfolyamati gyorsulás túlértékelése	K3.1: E1, E5 – két eset; többszeti analitikus előfordulás	E1-ben a részfolyamat gyorsulása mellett a teljes folyamat javulása bizonytalan maradt; E5-ben a részfolyamati gyorsulás nem volt azonos a teljes ügykezelési értékkel.	Teljes munkafolyamat- szintű eredménymérés; nem szaturáció- vagy hatásnagyság-állítás
Rejtett emberi ellenőrzési teher	K5.2: az esettanulmányok, kivéve E6–E7; többszeti analitikus előfordulás. E6– E7-ben nem volt implementált MI- használat.	E1-ben az emberi ellenőrzés a bevezetés után is jelentős maradt; E2-ben az ellenőrzési költség hiánya túlzottan kedvező gazdasági képet adott volna. További forráshelyek: E3 §4; E3 §9; E4 §5; E5 §6.	Az emberi munkaterhelés és ellenőrzési költség önálló dimenzió; az öt implementált eset nem bizonyít elméleti telítettséget vagy populációs gyakoriságot
Kísérleti bevezetési eredmények túláltalánosítása	K8.4: E1, E2, E4, E5, E7 – öt eset; E2 megfigyelt, a többi P/J státuszú támogatás	E2-ben a korlátozott kísérleti alkalmazás eredménye nem volt mechanikusan kiterjeszthető a teljes volumenre; E7-ben a hálózati összekapcsoltság az éles környezetben végzett helyi teszt hatásterületének elkülöníthetőségét korlátozta P/J státuszban.	Szegmentált vezetői információs kategóriák és alkalmazhatósági határok; a várt kitettség nem megfigyelt skálázási hatás
Kontrollminimum és -lefedettség bizonytalansága	K7.3: E3, E6, E7 – három eset, eltérő bizonyítéki státuszban; K7.4– K7.5: E3 – esetspecifikus vagy feltáró	E3 a használati határ, ellenőrzési kötelezettség és a hibák utólagos ellenőrzése; E6 az érdemi vitathatóság és méltányosság; E7 a tényleges felülírás és visszaállíthatóság minimumfeltételeit tette láthatóvá.	Az E3-megfigyelés és az E6–E7 P/J bizonyíték együtt pontosítja a kontrollminimumot

Értékelési eltérés	E1–E7 forráshely, kód és állítási szint	Dokumentált eseti megjelenés vagy kutatói összegzés	Módszertani következtetés és bizonyítéki korlát
Bemeneti heterogenitás és aggregálási torzítás	Kompozit többszeti téma: K1.4 (E1/E2/E4/E5), K4.3 (E1/E4/E7), K4.5 (E1/E4/E5), K8.2 (E2/E3/E4/E5/E7), K8.3 (E1–E5)	E4-ben az átlagos teljesítmény elfedte a gyengébben kezelhető dokumentumtípusokat; E7-ben az átlagos működés elfedhette a stresszhelyzeti és hálózati kitettséget. További forráshelyek: E1 §4; E2 §3; E2 §8; E5 §4; E5 §10.	Bemenet- és szegmensszintű értékelés; a kompozit téma nem egyetlen kód univerzális jelenlétének állítása
Ügyfélérték és döntési használhatóság mérési nehézsége	K3.5/K4.8: E5 – egy eset, esetspecifikus vagy feltáró; K3.1: E1/E5 – a teljes folyamat értékéhez kapcsolódó analógia, két eset	E5-ben az ügyféloldali érték nem volt azonos a belső feldolgozási sebességgel; E1-ben a részfolyamat gyorsulása mellett a teljes folyamat javulása bizonytalan maradt.	Az ügyfélérték az E5-höz kötődően esetspecifikus; a teljes folyamatérték tágabb, két esetben megjelenő analog mechanizmus

Forrás: saját szerkesztés az esettanulmányok alapján.

Az állítási szintek ellenőrzése alapján az értékelési egység bizonytalansága (K1.1: E1/E2/E6/E7), a részfolyamati gyorsulás és a teljes folyamatérték elválása (K3.1: E1/E5), valamint az implementált esetek emberi ellenőrzési terhe (K5.2: E1–E5) többszeti támpont. A bemeneti heterogenitás több kódot egyesítő összehasonlító szintézis; a kontrollminimum (K7.3: E3/E6/E7) eltérő bizonyítéki státuszú többszeti mechanizmus. Az eredményekből eltérő mérési igények következnek; kapcsolatukat a 20. táblázat foglalja össze a modell komponenseinek levezetéséhez.

20. táblázat: Értékelési eltérések, mérési igények és kapcsolódó fejezeti elemek

Értékelési eltérés	Mérési igény	Későbbi alfejezeti kapcsolat
Költség-hozzárendelhetőség hiánya	Munkafolyamat-szintű költségbontás	7.4
Részfolyamati gyorsulás túlértékelése	Teljes átfutási idő, kapacitáshatás és haszonrealizáció mérése	7.5
Rutinszerű hibaterhelés és materiális kitettség együttes kezelése	Hibaterhelés, kontrollon átjutó hibák és maradványkockázat elkülönítése	7.6
Bemeneti heterogenitás	Bemeneti kategóriánkénti üzleti használhatóság és teljesítményértékelés	7.3 és 7.7
Ügyfélérték bizonytalansága	Döntési használhatóság, újraindítás, visszakérdezés és ügyfélhatás mérése	7.5 és 7.7
Rejtett ellenőrzési teher	Emberi felülvizsgálati idő, javítási igény és kivételkezelés mérése	7.4 és 7.6
Bevezetési érettség és kísérleti eredmény együttes kezelése	A kezdeti, kísérleti, korlátozott és részleges működés szegmentált értékelése; alkalmazhatósági határok rögzítése	7.8

Forrás: saját szerkesztés az esettanulmányok alapján.

A 7.2. alfejezet következtetése szerint a modellfejlesztés olyan értékelési szerkezetet igényel, amely elkülöníti az eltérő szervezeti értékelési nyelveket, és közös döntési rendbe rendezi őket.

7.3. Az MI-használattal rendelkező esettanulmányokból levezetett előzetes értékelési tipológia

A tipológia az esettanulmányokra épül. E6–E7-ben nem volt implementált MI-alkalmazás, ezért nem állt rendelkezésre a munkafolyamat-típusok működési összevetéséhez szükséges használati bizonyíték. Az elemzés az E1–E5 esetekből és a szakirodalomra épülő kezdeti tipológiai szempontokból előzetes, feltáró értékelési tipológiát alakít ki. A tipológia az implementált használatot tartalmazó esetekre vonatkozó rendezőelv; nem állít kizárólagosságot, teljességet, stabilitást vagy külső validációt.

A tipológiaépítés vegyes deduktív–induktív folyamat. A szakirodalom a tipológiai gondolkodás, a koncepcionális dimenziók és a konfigurációs összevetés módszertani támpontjait adja (Bailey, 1994; Doty és Glick, 1994; Nickerson et al., 2013). Az MI-használattal rendelkező E1–E5 esetek a munkafolyamatbeli eltérések, az értékelési következmények és a dimenziók kapcsolatát pontosítják. Az öttípusú szerkezet ezért az elemzés eredménye, nem előzetesen specifikált osztályozás.

7.3.1. A tipológiaépítés logikája, a modellépítéshez szükséges sajátosságok értelmezése

A tipológia elsődlegesen munkafolyamat-jellemzőkre épül. A projekt a besorolás tárgya, a munkafolyamat pedig a jellemzők forrása; az iparág, szabályozottság, domináns szerepkör és bevezetési érettség külön kontextuális tényező.

A tipológia nyolc dimenzió mentén írja le az MI-támogatott munkafolyamatok eltéréseit. Ezek a munkafolyamat tárgya, az MI-funkció, a döntési közelség, a bemeneti heterogenitás, a kimenet döntési felhasználhatósága, az emberi ellenőrzési intenzitás, a kontrollkritikusság és az értékrealizáció helye. A munkafolyamat tárgya lehet például dokumentum, számla, ügyfél-átvilágítási ügy, egészségügyi adminisztratív dokumentum vagy ügyfélmegkeresés. Az MI-funkció az előkészítésben, adatkinyerésben, osztályozásban, előszűrésben vagy döntés-előkészítésben jelenhet meg. A döntési közelség azt jelzi, hogy a megoldás adminisztratív támogatáshoz vagy üzleti, illetve kockázati döntés előkészítéséhez kapcsolódik. Az értékrealizáció helye pedig megmutatja, hogy a várható érték belső hatékonyságban, költségcsökkentésben, kockázatcsökkentésben, döntési használhatóságban vagy ügyfélértékben jelenik meg.

Gregor (2006) és Fiss (2011) alapján a tipológia elemző és magyarázó funkciója több jellemző együttes mintázatán keresztül értelmezhető. A jelen eredmény feltáró státusza azt jelenti, hogy a munkafolyamat-jellemzők tipológiai szerepét elkülönítjük az iparági, szabályozási, szerepköri és érettségi határfeltételektől. A tipológiai értelmezésben használható munkafolyamat-jellemzőket és a külön vizsgálandó határfeltételeket a 21. táblázat választja szét.

21. táblázat: Tipológiai és elkülönítendő kontextuális dimenziók

Dimenzió	Alacsonyabb vagy eltérő forma	Magasabb vagy eltérő forma	Tipológiai vagy értékelési szerep
Bemeneti heterogenitás	Szabványos dokumentum vagy strukturált adat	Szkennelt, szabad szöveges vagy vegyes minőségű bemenet	Tipológiai jellemző; bemeneti kategóriák szerinti szegmentált értékelés
MI-eredmény felhasználhatósága	Egyszerű címke vagy osztály	Döntési támpont vagy kockázati figyelmeztetés	Tipológiai jellemző; üzleti használhatóság és kontrollszerep vizsgálata

Dimenzió	Alacsonyabb vagy eltérő forma	Magasabb vagy eltérő forma	Tipológiai vagy értékelési szerep
Döntési közelség	Adminisztratív előkészítés	Üzleti vagy kockázati döntés előkészítése	Tipológiai jellemző; kontrollminimum és felelősségi rend erősebb szerepe
Emberi ellenőrzési intenzitás	Mintavételes ellenőrzés	Teljes vagy magas arányú felülvizsgálat	Tipológiai jellemző; ellenőrzési költség és nettó haszon elkülönített értékelése
Kockázati és kontrollkritikusság	Alacsony materiális következmény	Ügyfélhatású vagy materiális kitettségű folyamat	Tipológiai jellemző; maradványkockázat és a kontrollok lefedettségét vizsgálata
Értékteljesítés helye	Belső gyorsulás	Gazdasági, döntési vagy ügyfélérték	Tipológiai jellemző; eredménydimenziók elkülönített értékelése
Iparági kontextus	Általános vállalati vagy szolgáltatóközponti háttérfolyamat	Ágazatspecifikus biztosítási, banki, egészségügyi vagy távközlési környezet	Határfeltétel; önmagában nem képez munkafolyamat-típust
Szabályozottság	Alacsonyabb kontrollkritikusság	Szabályozott, ügyfélhatású vagy materiális kitettségű környezet	Kontextuális tényező; módosítja a kockázati és kontrollsúlyt
Domináns szerepkör	Operációs, kontrolling vagy IT-nézőpont	Kockázati vagy üzleti folyamatgazdai nézőpont	Értelmezési perspektíva; nem a munkafolyamat tulajdonsága
Bevezetési érettség	Kezdeti, kísérleti vagy korlátozott alkalmazás	Részlegesen beépült vagy rutinszerűbb működés	Bizonyítéki és alkalmazhatósági határ; a kísérleti alkalmazás nem validáció

Forrás: saját szerkesztés Bailey (1994), Doty és Glick (1994), Nickerson et al. (2013), Gregor (2006) és Fiss (2011) alapján.

7.3.2. Dokumentum-előkészítő és feldolgozó munkafolyamat

Az első típus a biztosítási kárrendezési dokumentum-előkészítő esetből származtatható. Ennél a típusnál az MI-komponens a dokumentumok előzetes rendezését, besorolását, adattartalmuk azonosítását és az ügyintézői feldolgozás előkészítését támogatja. A munkafolyamat tárgya többnyire dokumentumcsomag vagy ügyszál kapcsolódó irategyüttes. A kimenet akkor teremt értéket, amikor az ügyintéző érdemben fel tudja használni a következő feldolgozási lépésben.

Az E1-hez kötött, egyeseti és feltáró típusjavaslat domináns értékelési kérdése a részfolyamati gyorsulás és a teljes munkafolyamat-szintű javulás viszonya. A releváns mutatóknak ezért a feldolgozott dokumentumok számán és az elsődleges besorolási időn túl a teljes átfutási időt, az áteresztőképességet, a kapacitásfelszabadulást, az ügyintézői ellenőrzési időt, a javítási arányt és az ismétlést is kezelniük kell. Ez E1-alapú előzetes típuspropozíció, nem telített típusleírás.

A típus fő kockázata a rutinszerű hibaterhelés és az ellenőrzési teher felhalmozódása. A működési érték akkor keletkezik, amikor az MI-komponens a technikai kimenet létrehozásán túl a tényleges emberi feldolgozási időt is csökkenti, stabilizálja a terhelést és mérsékli az ismétlést. Az értékelési keret szempontjából ez a típus főként a működési eredmény, az ellenőrzési teher és a rutinszerű hibaterhelés elkülönített kezelését alapozza meg.

7.3.3. Számlafeldolgozási és kivételkezelési előszűrési munkafolyamat

A második típus a regionális szolgáltató központ számlafeldolgozási és kivétel-előszűrési esetéből származik. Ennél a típusnál az MI-komponens a számlák osztályozását, az adatmezők kiemelését, az egyezésvizsgálatot és a potenciális kivételek jelzését támogatja. Pénzügyi és beszerzési háttérfolyamathoz kapcsolódó típusként az értékelés középpontjában a költség-hozzárendelhetőség, a gyorsítás gazdasági hatása és a realizált gazdasági érték áll.

Az E2-höz kötött, egyeseti és feltáró típusjavaslat domináns értékelési problémája a költség-hozzárendelhetőség. A technológiai költségek platform-, licenc-, integrációs vagy közös szolgáltatási szinten jelenhetnek meg, miközben a vezetői döntés munkafolyamat-szintű gazdasági képet igényel. Ez E2-alapú előzetes típuspropozíció, nem más számlafeldolgozási esetekkel telített megállapítás.

A költség- és haszonoldal értékelésében külön kell kezelni az egyszeri bevezetési költséget, a folyamatos platform- és integrációs költséget, a változó használatarányos költséget, az emberi ellenőrzési költséget és a kivételkezelési költséget. A haszonoldalon a feldolgozási idő csökkenése akkor válik realizált gazdasági értékkel, amikor kapacitásallokációban, elkerült külső ráfordításban, alacsonyabb késedelmi költségben, javuló pénzügyi fegyelemben vagy más tényleges gazdasági következményben is megjelenik. A típus az értékelési keret költségdimenziójának és helyileg megállapított döntési határainak egyik fontos empirikus alapját adja.

7.3.4. Ügyfél-átvilágítási vagy döntés-előkészítő előszűrés

A harmadik típus a banki ügyfél-átvilágítási előszűrési esetből származik. Ennél a típusnál az MI-komponens kockázati vagy megfelelőségi szempontból érzékeny folyamat korai szakaszában készít elő emberi döntést. A rendszer előszűri a dokumentumokat, hiányokat jelez, kockázati figyelmeztetéseket készít elő, és támogatja az ügyintéző irányítását.

Az E3-hoz kötött, egyeseti és feltáró típusjavaslat sajátossága a magas döntési közelség és kontrollkritikusság. Az MI-komponens támogató szerepe mellett is befolyásolhatja, hogy az emberi szereplő mit tekint problémásnak vagy rutinszerűnek; a fő kérdés ezért a kontrollminimum és a maradványkockázat.

A típusnál kulcsfontosságú a rutinszerű hibaterhelés és a materiális negatív kitettség elválasztása. A gyakori, könnyen javítható hibák elsősorban működési terhet okoznak. A ritkább, súlyosabb kimeneti vagy jelzésbeli hibák ezzel szemben materiális kitettséget eredményezhetnek. A kontrollok lefedettsége a releváns hibatípusok megfelelő folyamatpontban, felelősségi rendben és visszakövetési logikával történő kezelését jelenti.

Shrestha et al. (2019) az MI-alapú és az emberi döntéshozatal viszonyát a bizonytalanság mértékétől függő, kontingens kérdésként kezelik. Megközelítésük szerint a feladat bizonytalansága, az eredmények értékelhetősége és a döntési környezet határozza meg, hogy milyen ember-MI munkamegosztás lehet megfelelő. A banki előszűrési típus esetében ez különösen releváns, mert a rendszer nem végleges döntést hoz, hanem az emberi figyelem és döntési sorrend alakításában vesz részt. Ez az értékelési keretben a kockázati és kontrolldimenzió, a maradványkockázat és az emberi munkaterhelés elkülönített kezelését indokolja.

7.3.5. Dokumentumértelmezési és strukturált adatkinyerési munkafolyamat

A negyedik típus az egészségügyi adminisztratív dokumentumértelmezési és strukturált adatkinyerési esetből származik. Ennél a típusnál az MI-komponens heterogén bemenetekből állít elő strukturált, felhasználható adatot. Az értékelés középpontjában a technikai feldolgozás, a kimeneti stabilitás, a használhatóság és az integrálhatóság kapcsolata áll.

Az E4-hez kötött, egyeseti és feltáró típusjavaslat különösen érzékeny a bemeneti heterogenitásra. A strukturált elektronikus dokumentum, a szkennelt PDF, a fényképezett lelet, a szabad szöveg és a kézzel kitöltött nyomtatvány eltérő értékelést igényelhet; az átlagmutató elfedheti a különbségeket. Ez E4-alapú előzetes proposíció, nem telített típusállítás.

Faraj et al. (2018) alapján a tanuló algoritmusok szervezeti használata a technikai teljesítmény mellett a munka, a szakértelem és a koordináció átrendeződését is érinti. A dokumentumértelmezési és strukturált adatkinyerési típusban ez a technikai stabilitás tágabb értelmezésében jelenik meg. A stabilitás nemcsak rendszerelérhetőséget jelent, hanem a kimenet szakrendszerei továbbadhatóságát, a kézi korrekció mértékét és az integrációs problémák kezelését is.

A dokumentumértelmezési és strukturált adatkinyerési típus az értékelési keret technikai-működési rétegét alapozza meg. A mérésnek külön kell kezelnie a bemenettípus szerinti teljesítményt, a felhasználható kimenet arányát, az ismételt feldolgozási igényt, a kézi javítási időt és az integrációs problémákat. A típus rámutat arra, hogy az MI-projektek értékelésében a modell technikai működése csak a kiindulópont; a szervezeti érték a kimenet munkafolyamatbeli használhatóságán keresztül válik értelmezhetővé.

7.3.6. Ügyfélmegkeresések osztályozását és üzleti ügyek előkészítését támogató munkafolyamat

Az ötödik típus a távközlési ügyfélmegkeresések osztályozását és a szerződéses ügyek előkészítését támogató esetből származik. Ennél a típusnál az MI-komponens ügytípus-javaslatot, előzetes osztályozást vagy döntés-előkészítő információt ad az ügyintéző számára. A munkafolyamat üzleti és ügyfélkapcsolati következményekkel jár, ezért az értékelés középpontjában a döntési használhatóság és az ügyfélfolyamat javulása áll.

Az E5-höz kötött, egyeseti és feltáró típusjavaslat domináns értékelési szempontja a kimenet ügykezelési hozzájárulása. A kimenet akkor teremt értéket, amikor csökkenti a döntési bizonytalanságot, javítja az ügyirányítást vagy mérsékli az ismételt ügykezelést. Ez E5-alapú előzetes proposíció, nem telített ügyfélfolyamat-típus.

Kellogg et al. (2020) algoritmusok munkahelyi szerepéről szóló elemzése szerint az algoritmikus rendszerek átrendezhetik az ellenőrzést, a felelősséget és a munkafolyamatok feletti kontrollt. Az ügyfélmegkeresés-osztályozási típusban az MI döntés-előkészítő szerepet kap az ügyintézői munka támogatásában. A mérés középpontjába ezért a tényleges használatot, a döntési segítséget és az ügyfélhatást kell helyezni.

Az ügyfélmegkeresés-osztályozási típus az értékelési keret eredménydimenziójában a döntési használhatóság és az ügyfélérték elkülönített kezelését alapozza meg. A részfolyamati gyorsulás ennél a tényezőnél könnyen túlértékelhető. A vezetői döntés szempontjából a javaslat létrejöttének sebessége mellett az ügykezelési minőségre és a teljes folyamat eredményére gyakorolt hatás válik

meghatározóvá. Az MI-t alkalmazó IT-fejlesztések esetalapú tipológiáját a 22. táblázat mutatja be, elkülönítve az egyes projekt típusokat, azok jellemző értékelési problémáit és az ezekhez kapcsolódó döntési következményeket.

22. táblázat: Az MI-használattal rendelkező esetekből levezetett előzetes értékelési tipológia összefoglalása

Típus (előzetes)	Analitikus esetalap	MI-funkció	Domináns értékelési kérdés	Fő dimenziók
Dokumentum-előkészítő munkafolyamat	E1: Biztosítási kárrendezés	Dokumentum-előkészítés és besorolás	A teljes munkafolyamat eredményének javulása	Átírástőképeség, kapacitás, ellenőrzési teher, rutinszerű hibaterhelés
Számlafeldolgozási és kivétel-előszűrés munkafolyamat	E2: Regionális szolgáltató központ	Számlaosztályozás, egyezésvizsgálat és kivételjelzés	Költség-hozzárendelhetőség és realizált gazdasági haszon	Költségbontás, kivételkezelés és helyi pénzügyi döntési határ
Ügyfél-átvilágítási előszűrés	E3: Banki KKV-átvilágítás	Kockázati jelzés és dokumentum-előszűrés	Maradványkockázat és kontrollfeltételek vállalhatósága	Kontrollminimum, a kontrollok lefedettsége, materiális kitettség
Dokumentumértelmezési és adatkinyerési munkafolyamat	E4: Egészségügyi adminisztráció	Adatkinyerés, strukturálás és továbbítás	Technikai stabilitás és üzleti használhatóság	Bemeneti heterogenitás, üzleti használhatóság, célrendszeri illeszkedés
Ügyfélmegkeresés-osztályozási munkafolyamat	E5: Távközlési ügyfélkezelés	Ügytípus-javaslat és döntés-előkészítés	Ügykezelési teljesítmény és ügyfélérték javulása	Döntési használhatóság, ügyfélhatás, folyamatérték

Forrás: saját szerkesztés esettanulmányok alapján.

7.3.7. A tipológia szerepe a további eredményfejezetekben

Az MI-használattal rendelkező E1–E5 esetekből levezetett előzetes tipológia az eltérő munkafolyamat-típusok elméletileg indokolt kontrasztív összevetésére épül, és a következő alfejezetek rendezőelveként működik. Minden típust egy eset képvisel; ezért a munkafolyamat típusa elemzési támpont, nem kizárólagos, teljes, stabil vagy szaturált osztályozási szabály. Az egyes típuspropozíciók új esetekkel felülvizsgálhatók, bővíthetők vagy átfedővé tehetők.

A dokumentum-előkészítő típusnál a fő kérdés a teljes munkafolyamatra gyakorolt működési hatás és az ellenőrzési teher. A számlafeldolgozási típusnál a költség-hozzárendelés és gazdasági realizáció. Az ügyfél-átvilágítási előszűrésnél a kontrollminimum és maradványkockázat. A dokumentumértelmezési és adatkinyerési típusnál a bemeneti heterogenitás és kimenethasználhatóság. Az ügyfélmegkeresés-osztályozási típusnál pedig a döntési használhatóság és ügyfélérték. A tipológia későbbi dimenziófejezetekhez való kapcsolódását a 23. táblázat mutatja be, jelezve, hogy az egyes projekt típusok mely értékelési dimenziók részletes tárgyalását alapozzák meg.

23. táblázat: A tipológia kapcsolata a későbbi dimenziófejezetekkel

Típus	7.4 Költségsdimenzió	7.5 Eredménydimenzió	7.6 Kockázati- kontroll dimenzió	7.7 KPI- kapcsolat
Dokumentum- előkészítés	Tervezett ellenőrzés (c_{ver}); hibaindukált javítás és utómunka (c_{exc})	Áteresztőképesség és kapacitáshatás	Rutinszerű hibaterhelés és visszamunka	Teljes folyamatidő, javítási arány
Számlafeldolgozás	Normál technikai használat (c_{tok}); kivételkezelés (c_{exc}); fix platformkapacitás (F)	Realizált gazdasági haszon	Kontrollfenntartási költség	Egységköltség, egységre jutó haszon
Ügyfél-átvilágítás	Tervezett ellenőrzés (c_{ver}); fix kontrollkészlet (F); EML csak külön materiális következményre	Kontrollfeltételek mellett értelmezett, az átfutási időre gyakorolt hatás	Materiális kitettség és maradványkockázat	A kontrollok lefedettsége, majdnem bekövetkezett események
Dokumentumértelmezés	Normál futás (c_{tok}); hibából eredő újrafuttatás és visszaállítás (c_{exc})	Üzletileg használható MI-eredmény	Bemeneti kategóriák szerinti hibázás	Üzleti használhatóság bemenettípus szerint
Ügyfélmegkeresés- osztályozás	Tervezett ellenőrzés (c_{ver}); téves irányítás helyreállítása (c_{exc}); külön materiális következmény (EML)	Döntési használhatóság és ügyfélérték	Téves ügyirányítás üzleti következménye	Ügytípus-pontosság, újrainvitási arány

Forrás: saját szerkesztés az esettanulmányok alapján.

A 7.3. alfejezet következtetése szerint az alkalmazási státusz elemzése mellett az MI-használattal rendelkező esetekből és a szakirodalmi kiindulópontokból előzetes, munkafolyamat-típusokra épülő értékelési logika vezethető le. A munkafolyamat típusa segít meghatározni, hogy mit érdemes költségként, eredményként, kockázatként, kontrollként és releváns KPI-ként kezelni. Az iparág, a szabályozottság, a domináns szerepkör és az alkalmazási státusz külön határfeltétel marad.

7.4. Költségsdimenziók projekttypusonként

A 7.2 alfejezetben azonosított eltérések és a 7.3 előzetes tipológiája alapján a költségoldal több dimenzióban rendezhető. A költségkategóriák bizonyítéki alapja eltérő. E2-höz kötődő esetspecifikus elem a K2.1 kód (költség-hozzárendelhetőség), a K2.2 kód (az egyszeri költségek teljessége), valamint a K2.8 kód (helyi pénzügyi feltétel és bizonytalansági tényezők). A K2.4 kód (egységenkénti technológiai költség), továbbá a K2.6 kód (az egyszeri és ismétlődő haszon elhatárolása) E2-höz kapcsolódó, A jelű deduktív kutatói réteg. A K2.3 kód (folyamatos fix és támogatási költség), a K2.5 kód (kivétel-, ellenőrzési és utómunkaköltség), valamint a gazdasági realizáció (K2.7) legalább két esetben igazolt. A költségkatalógus ezért szakirodalmi kiindulópontokra épülő, esetekkel részben pontosított tervezési szerkezet, nem telített vagy minden elemében öteseti eredmény.

A költségelszámolás elsődleges egysége nem a teljes incidens, hanem az elemi ráfordításesemény vagy következmény. A c_{tok} , c_{ver} és c_{exc} kölcsönösen kizáró, Ft/indított munkafolyamat-egységben mért változó költségösszetevők: rendre a normál technikai végrehajtás, az előre kijelölt ellenőrzés, valamint a hibából eredő helyreállítás, újrafuttatás vagy visszaállítás költségei. Az F volumenfüggetlen fix költség, az EML a kontrollok után fennmaradó várható materiális veszteség; mindkettő Ft-ban, a teljes T elemzési horizontra értendő.

Minden pénzáram pontosan egy elsődleges kategóriába kerül. Az RDB_j a rutinhiba előfordulásának nem pénzügyi jelzése, ezért nem újabb költségtétel. A c_{var} a három változó költségösszetevő Ft/indított munkafolyamat-egységben mért összege; F és EML a teljes T elemzési horizontra, a T elemzési horizont kezdőnapjára számított jelenértéken értendő, és az értékelési keret minden pénzárama ezen a közös alapon hasonlítható össze.

A költség-hozzárendelhetőség problémája a menedzsmentkontroll klasszikus kérdéseire kapcsolódik. Cooper és Kaplan (1988) klasszikus érvelése szerint a torz költséginformáció hibás termék-, folyamat- és technológiai döntésekhez vezethet. A tevékenységalapú költségszámítás logikája azért vált meghatározóvá, mert a költségeket a tényleges tevékenységekhez és erőforrás-felhasználáshoz kapcsolja. Kaplan és Anderson (2004) idővezérelt tevékenységalapú költségszámítása ezt a logikát a tevékenységidő és a kapacitásfelhasználás becslésével pontosítja. Az MI-támogatott munkafolyamatok esetében ez különösen releváns, mivel az emberi ellenőrzés, az ismételt feldolgozás, a kivételkezelés és a kézi javítás gyakran a napi működésben jelentkező erőforrás-felhasználásként válik láthatóvá.

7.4.1. Költség-hozzárendelhetőség és munkafolyamat-szintű egységköltség

A költségértékelés költség-hozzárendelhetőségi magja K2.1 szerint az E2-höz kötődően esetspecifikus és feltáró. A kontrolling esetben a technológiai költségek vállalati szerződésekhez, platformdíjakhoz vagy több folyamatot kiszolgáló integrációhoz kapcsolódtak, miközben a döntés konkrét számlafeldolgozási munkafolyamatra vetített költségképet igényelt. E1, E4 és E5 kapcsolódó ellenőrzési, kivétel- és utómunkaköltségei a K2.5 többeseti mechanizmust, nem a K2.1 azonos költségallokációs problémáját támogatják.

Kapcsolódó ellenőrzési, kivétel- és utómunkaterhek más esetekben is megjelentek, de nem a K2.1 költségallokációs mechanizmusának ismétlődéseként. Az operációs dokumentum-előkészítési esetben az ügyintézői ellenőrzés és javítás költségének gazdasági értékelésbe való beépítése vált lényegessé. Az IT-szakértői esetben az integrációs problémák, az ismételt feldolgozás és a kézi adatpótlás hozott létre rejtett költségeket. A kockázati esetben a kontrollminimum fenntartása, utólagos ellenőrzése és dokumentálása működtetési költségként jelent meg. Az üzleti folyamatgazdai esetben a hibás ügyirányítás, az ismételt ügykezelés, a visszakérdezés és a párhuzamos manuális ellenőrzés tette láthatóvá a látszólagos gyorsuláshoz kapcsolódó későbbi ráfordításokat.

A munkafolyamat-szintű egységköltség az értékelési keret költséglogikájának egyik alapfeltétele. A vezetői döntéshez annak meghatározása szükséges, hogy mennyibe kerül egy értelmezhető üzleti egység előállítása: egy továbbvihető kárdokumentumcsomag, egy feldolgozott számla, egy előszűrt ügyfél-átvilágítási ügy, egy strukturált egészségügyi dokumentum vagy egy helyesen osztályozott ügyfélmegkeresés. Cokins (2001) tevékenységalapú költségmenedzsment-

megközelítése alapján a költségek döntéstámogató értéke akkor növekszik, amikor a szervezeti költséghelyek helyett tevékenységekhez, folyamatokhoz és költségokozókhoz kapcsolódnak.

7.4.2. Egyszeri bevezetési és átállási költségek

A hagyományos IT-projektek bevezetési költsége gyakran a fejlesztés, a konfiguráció, a tesztelés, a licenc, az integráció, az oktatás és a projektmenedzsment köré szerveződik. Az MI-támogatott fejlesztéseknél ugyanezek a költségelemek továbbra is relevánsak, a teljes bevezetési költség azonban további tételekkel egészülhet ki. Az MI-komponens működőképessé tétele adat-előkészítést, folyamatátalakítást, szabály- és kontrollmódosítást, felhasználói munkarend-változást, valamint vezetői riportolási módosítást is igényelhet.

A számlafeldolgozási esetben az induló üzleti indoklásban a technológiai és projektköltségek részben láthatók voltak, de az adat-, folyamat- és kontrollátállási elemek kevésbé. A beszállítói számlák eltérő formátuma, a kivételszabályok újragondolása és a pénzügyi kontrollok módosítása olyan költségeket hozott létre, amelyek nem technológiai ráfordítások. Az egészségügyi dokumentumértelmezési esetben az integrációs és adatáramlási illesztés, valamint a bemeneti kategóriák technikai előfeldolgozása jelentett többletterhet. A banki ügyfél-átvilágítási esetben a kontrollminimum meghatározása, dokumentálása és beépítése volt a bevezetés része.

Az egyszeri bevezetési költség nem szűkíthető le a fejlesztési ráfordításokra. Az E2 §5 közvetlen eseti alátámasztása szerint a fejlesztés, az integráció, a tesztelés, a felhasználói bevezetés és a licencelés egyaránt ide tartozhat. A tartós működési és ellenőrzési ráfordításokat elkülönített, ismétlődő költségként kell kezelni.

7.4.3. Futásonkénti technológiai költség és változó költség

Az MI-támogatott munkafolyamatok egyik sajátossága, hogy a költségek egy része a kapacitáskihasználtság változására reagál. Ide tartozhat a modell- vagy API-használat, számítási kapacitás, dokumentumfeldolgozási futás, tárhely, naplózás, folyamatirányítási költség, folyamatos nyomon követés és kapcsolódó technológiai szolgáltatás. Ezek a költségek különösen akkor válnak fontossá, amikor a kísérleti alkalmazásból szélesebb körű működésbe lép a megoldás. Ami korlátozott ügykörön elhanyagolható tételnek tűnik, nagy volumen mellett meghatározó lehet.

A FinOps Foundation (2024) felhőköltség-menedzsment kerete a fogyasztásarányos technológiai költségek kezelését hangsúlyozza. A feldolgozási egységre jutó modell-, API- vagy eszközköltség K2.4 formájában E2-höz kapcsolódó, A jelű kutatói/deduktív szabály. A munkafolyamat-egységre vetítés ezért tervezési követelmény, nem az esettanulmányok mindegyikéből megfigyelt költségmintázat.

Az egészségügyi dokumentumértelmezési esetben a technikai feldolgozási események száma félrevezető költségképet adhatott, mert egy munkafolyamat-egység több technikai futást, kézi adatpótlást vagy hibadiagnosztikát igényelhetett. A rendeltetésszerű technikai használat c_{tok} ; a konkrét hiba miatt szükségessé váló többletfuttatás és helyreállítás c_{exc} . Ha a kimenet eleve kijelölt ellenőrzésen megy át, annak erőforrása c_{ver} ; az ellenőrzés után végzett javítás már külön c_{exc} -esemény. Így ugyanaz a futás vagy munkaidő nem jelenhet meg egyszerre két c_{var} -komponensben.

7.4.4. Az emberi ellenőrzés költsége

Az emberi ellenőrzési teher K5.2 szerint mind az öt E1–E5 esettanulmányban jelen van, de költségként való számszerű hozzárendelése nem minden esetben történt meg. A c_{ver} kizárólag az előre kijelölt ellenőrzés egységköltsége; a konkrét hibajavítás c_{exc} . A HLR a teljes emberi munkaóra-terhelés nem pénzügyi aránya, és nem hoz létre második pénzügyi levonást.

Az operációs esetben az ügyintézőknek továbbra is jelentős arányban ellenőrizniük kellett a dokumentum-előkészítő rendszer kimenetét. A kontrollingszemléletű esetben az ellenőrzési idő rejtett költségként jelent meg, amelynek kihagyása túl kedvező gazdaságossági képet eredményezhet. A kockázati esetben az emberi ellenőrzés egyszerre jelentett költségelemet és kontrollminimumot. Tisztázandó volt, hogyan ellenőrzi az ügyintéző az MI-kimenetet, és mely folyamatpontban derülhet ki az esetleges hiba. Az IT-esetben a kézi javítás és hibadiagnosztika a technikai minőség jelzőjeként működött. Az üzleti esetben a párhuzamos manuális ellenőrzés a felhasználói bizalom és a döntési használhatóság problémáját tette láthatóvá. A vállalati összköltség egy része a kapacitáskihasználtság függvényében változó költségként viselkedik.

Kaplan és Anderson (2004) idővezérelt tevékenységalapú költségszámítási megközelítése különösen hasznos az emberi ellenőrzési költség értelmezéséhez. Az ellenőrzés konkrét idő- és kapacitásráfordításként ragadható meg: milyen kompetenciájú munkatárs végzi, milyen gyakran szükséges teljes körű felülvizsgálat, és mikor alkalmazható mintavételes vagy kockázatalapú kontroll. A c_{ver} dokumentált költségkategória, nem közvetlenül mért költségérték. Pénzügyi összesítéskor csak az ellenőrzés ténylegesen tervezett munkaideje sorolható ide; a hiba utáni korrekció c_{exc} marad.

7.4.5. Újrafuttatás, kivételkezelés és utómunka költsége

A c_{exc} a konkrét, rutinszerűen helyrehozható hibából vagy kivételből eredő, nem tervezett korrekció egységköltsége. Ide tartozhat a kézi javítás, hibadiagnosztika, újrafuttatás, visszairányítás, újranyitás, adatpótlás, technikai vagy folyamatbeli visszaállítás. A kiváltó rutinhiba RDB_j-ben külön eseményként mérhető, de az RDB_j nem pénzáram; a c_{exc} -ként elszámolt helyreállító erőforrás ezért nem számolható el ismét RDB_j-költségként vagy EML-ként.

A számlafeldolgozási esetben a kivételkezelés költsége a gazdasági értékelés egyik kulcseleme volt. Az egyszerű számlák gyorsabb feldolgozása akkor eredményez realizált hasznot, amikor a bonyolultabb ügyek helyreállítási terhe nem emészti fel a részfolyamati időnyereséget. Az IT-eset ismételt feldolgozása, kézi adatpótlása és hibadiagnosztikája, valamint az üzleti eset téves ügyirányítás utáni újranyitása c_{exc} -be csak a ténylegesen hibából eredő erőforrás-eseményként kerülhet. Az elmaradt haszon külön a $p \times v_u$ haszonoldalon kezelendő, és ugyanaz az érték nem írható le ismét költségként.

7.4.6. Adatminőség-javítás és bemeneti heterogenitás költsége

A bemeneti heterogenitás és az adatminőség-javítás költsége legerősebben az IT-szakértői esetben jelent meg, ugyanakkor a számlafeldolgozási és dokumentum-előkészítési esetekben is azonosítható volt. Az egészségügyi dokumentumértelmezési munkafolyamatban a rendszer teljesítménye jelentősen függött a bemenet típusától: a strukturált elektronikus dokumentumtól, a szkennelt PDF-től, fényképezett lelettől, az e-mail-melléklettől vagy a részben kézzel kitöltött nyomtatványtól. A bemeneti különbségek költségtényezőként is megjelentek, különösen az

előfeldolgozás, az adattisztítás, a kategóriaszintű tesztelés, a hibadiagnosztika és a kézi adatpótlás formájában.

Haug et al. (2011) a gyenge adatminőség költségeit vizsgálva rámutatnak, hogy az adatminőségi problémák működési és gazdasági következményekkel járnak. Az MI-támogatott munkafolyamatoknál ez különösen jelentős, mert a bemenet minősége közvetlenül befolyásolja a kimenet használhatóságát. A bemeneti heterogenitás költségdimenzióként való kezelése pontosabb projektköltséget és megalapozottabb vezetői döntést tesz lehetővé.

A bemeneti heterogenitás ráfordításait időzítés és eseményalap szerint kell besorolni. A kezdeti, általános adat-előkészítés C_0 -ként, az egyszeri, Ft-ban mért bevezetési költségként számolandó el; a volumenfüggetlen, tartós adatminőségi és folyamatos megfigyelési képesség F ; az egy munkafolyamat-egység konkrét hibája miatt szükséges adatpótlás vagy újrafeldolgozás c_{exc} . A rendeltetésszerű technikai előfeldolgozás c_{tok} . A kategóriák nem adhatók össze ugyanazon elemi ráfordításeseményre, és a gyengébb bemeneti kategória önmagában nem EML.

7.4.7. Kontrollfenntartás és megfelelési költség

A kontrollköltséget a kontroll életciklusa szerint kell felosztani. A kezdeti kontrollkialakítás C_0 ; a volumentől rövid távon független folyamatos nyomon követési, tesztelési és kontrollkészenléti kapacitás F ; az előre kijelölt egységszintű ellenőrzés c_{ver} ; a konkrét hibából eredő helyreállítás c_{exc} . A kontrollok után fennmaradó materiális következmény EML, amely nem a kontroll működtetésének költsége. A banki E3 eset a kontrollminimum szükségességét támasztja alá.

A kontrollfenntartás költsége különösen fontos olyan munkafolyamatokban, ahol az MI-kimenet támogató szerepe mellett is befolyásolja az emberi figyelmet vagy a döntési sorrendet. A banki esetben az előszűrési rendszer hatott arra, hogy az ügyintéző mire figyel, mit tekint hiányosnak, és mely ügyeket sorolja problémásnak. Ilyen helyzetben a kontroll értéke a tényleges lefedettségben ragadható meg: a releváns hibák felismerésében, a megfelelő folyamatpontban történő működésben, a felelősségi rend kijelölésében és a használat bővülésével együtt fenntartható kontrollkapacitásban.

A kontrolling esetben a kontrollfenntartás más módon vált költségdimenzióvá. A számlafeldolgozási rendszerhez kapcsolódó többlet-mintavétel, kivételek utólagos ellenőrzése és pénzügyi egyeztetés a munkafolyamat gazdasági értékelésének részét képezi. A kontrollfenntartás költsége így összekapcsolja a 7.4 alfejezet költségdimenzióit a 7.6 alfejezet kockázati és kontrolldimenzióival. A projekt típusonként eltérő költségdimenziókat a 24. táblázat foglalja össze, külön kezelve a fejlesztési, működtetési, integrációs, ellenőrzési és utólagos korrekciós költségek értékelési szerepét.

24. táblázat: Költségdimenziók projekt típusonként

Projekt típus	Hagyományos költségek	MI-specifikus vagy MI által felerősített költségek	Eseti tanulság
Dokumentum-előkészítő munkafolyamat	Fejlesztés, integráció, oktatás és induló átállás (C_0); volumenfüggetlen támogatás (F)	Tervezett ügyintézői ellenőrzés (c_{ver}); hibaindukált javítás, visszairányítás és utómunka (c_{exc}); rutinhiba-előfordulás (RDB_j , nem pénzügyi)	Az ellenőrzés és a javítás külön elemi esemény; ugyanaz a munkaidő nem c_{ver} és c_{exc} .

Projekt típus	Hagyományos költségek	MI-specifikus vagy MI által felerősített költségek	Eseti tanulság
Számlafeldolgozási és kivétel-előszűrési munkafolyamat	Licenc, integráció, tesztelés és átállítás (C_0); platform- és kontrollkészlet T elemzési horizont kezdőnapjára számított jelenértéke (F)	Rendeltetésszerű technikai használat (c_{tok}); tervezett mintavétel/egyeztetés (c_{ver}); kivételkezelés (c_{exc})	A munkafolyamat-egységre jutó c_{var} csak a három kizárólagos egységköltséget tartalmazza; F külön teljes horizonttétel.
Ügyfél-átvilágítási előszűrés	Fejlesztés, megfelelőségi beállítás és kezdeti kontrollkialakítás (C_0); fix kontrollkapacitás (F)	Tervezett kockázatalapú vagy teljes ellenőrzés (c_{ver}); rutin helyreállítás (c_{exc}); kontrollok után fennmaradó materiális következmény (EML)	A kontrollköltség és a maradványvesztés nem azonos; EML csak külön materiális következményre és T-horizonton értelmezhető.
Dokumentumértelmezési és adatkinyerési munkafolyamat	Integráció, kezdeti adat-előkészítés és szakrendszerei illesztés (C_0); fix felügyeleti és támogatási kapacitás (F)	Normál technikai feldolgozás (c_{tok}); hibából eredő újrafuttatás, kézi adatpótlás, visszaállítás és diagnosztika (c_{exc})	A normál futás c_{tok} , a hibából szükséges többletfutás c_{exc} ; ugyanaz a technikai esemény nem kerül mindkettőbe.
Ügyfélmegkeresés-osztályozási munkafolyamat	Folyamatátalakítás, oktatás és rendszerillesztés (C_0); volumenfüggetlen támogatás (F)	Tervezett felülvizsgálat (c_{ver}); téves ügyirányítás helyreállítása, újraindítás és visszakeresés (c_{exc}); elkülönült materiális ügyfél-/üzleti következmény (EML)	Az elmaradt haszon a hasznoldalán kezelendő; csak a külön erőforrás- vagy materiális következmény számolható el költségként, illetve veszteségként.

Forrás: saját szerkesztés az esettanulmányok és a kölcsönösen kizáró esemény- és költségtaxonómia alapján.

A 25. táblázat a költség- és veszteségesemények elsődleges elszámolási helyét, egységét, időzítését és kizárási szabályát rögzíti. Az incidens több, egymástól elkülönülő elemi eseményt tartalmazhat, de minden konkrét pénzáram csak egy kategóriába kerülhet.

25. táblázat: Kölcsönösen kizáró költség- és veszteségesemény-taxonómia

Elemi esemény vagy elszámolási tétel	Elsődleges kategória	Egység, nevező és időszak	Kizárás és összeadhatóság
Egyszeri fejlesztési, integrációs, átállási vagy kezdeti kontrollkialakítási ráfordítás	C_0	Egyszeri pénzáram a T közös pénznem- és értékelési bázisán	Nem ismétlődő egységköltség és nem F; ugyanaz a ráfordítás később nem osztható c_{var} vagy F-tételként.
Rendeltetésszerű, volumenfüggő modell-, API-, eszköz- vagy technikai végrehajtás	c_{tok}	Pénznem/indított munkafolyamat-egység a T időszakban; N_s nevezőre átlagolva	A konkrét hibából eredő többletfuttatás, helyreállítás vagy visszaállítás c_{exc} ; ugyanaz a futás nem szerepelhet mindkettőben.
Előre kijelölt teljes, mintavételes, kockázatalapú vagy jóváhagyási célú emberi ellenőrzés	c_{ver}	Pénznem/indított munkafolyamat-egység a T időszakban; a feltételes ellenőrzési költség N_s -re átlagolva	Az ellenőrzési esemény c_{ver} ; az utána következő hibajavítás külön c_{exc} . Ugyanaz a munkaóra nem lehet c_{exc} vagy F is.

Elemi esemény vagy elszámolási tétel	Elsődleges kategória	Egység, nevező és időszak	Kizárás és összeadhatóság
Konkrét, rutinszerűen helyrehozható hibából vagy kivételből eredő javítás, újrafuttatás, visszairányítás, visszaállítás vagy utómunka	c_{exc}	Pénznem/indított munkafolyamat-egység a T időszakban; a feltételes eseményköltség N_s -re átlagolva	Nem c_{tok} és nem c_{ver} . A helyrehozható következmény nem EML; az alapul fekvő hiba külön RDB _j esemény lehet.
Volumenről független platform-, támogatási, folyamatos nyomon követési, fenntartási vagy kontrollkészletkapacitás	F	A teljes T elemzési horizont összege a T elemzési horizont kezdőnapjára számított jelenértéken	Nem egységenkénti tétel, ezért N_s -vel vagy más volumennel nem szorozható. Egységszintű ellenőrzés c_{ver} ; konkrét helyreállítás c_{exc} .
Kontrollok után fennmaradó materiális pénzügyi, ügyfél-, megfelelési, reputációs vagy folyamatkövetkezmény	EML	Csak dokumentált helyi esemény, valószínűségi alap, materiális következmény, időzítés és a T elemzési horizont kezdőnapjára számított jelenérték mellett; teljes T-horizont	Nem tartalmaz c_{ver} , c_{exc} , F vagy RDB _j -tételt. Támogatás hiányában „nem becsülhető”, nem nulla.
Előre meghatározott j osztályba tartozó, javítható rutinhiba legalább egyszer egy lezárt egységben	RDB _j	n_j / N_{cl} a meghatározott időszakban; minden j osztály külön	A külön helyreállító erőforrás c_{exc} lehet. Az RDB _j nem pénzáram, nem összegezzhető, és nem vonható le az RNEV-ben.
Az egységhez rendelt három kölcsönösen kizáró változó költség összege	$c_{var} = c_{tok} + c_{ver} + c_{exc}$	Azonos pénznem/indított munkafolyamat-egység, azonos T időszak és N_s nevező	Nem tartalmaz C_0 , F, EML vagy RDB _j értéket. Minden munka-, futás- és pénzáramesemény egyszer, egy elsődleges kategóriában szerepel.
Felhasználhatatlan kimenet miatt el nem ért ismétlődő haszon	Haszonoldal: $p \times v_u$	Pénznem/indított munkafolyamat-egység a T időszakban	Az el nem ért haszon nem külön c_{exc} vagy EML. Csak az ettől különálló helyreállítási ráfordítás vagy materiális következmény sorolható c_{exc} -be, illetve EML-be.

Forrás: saját szerkesztés az esettanulmányok alapján.

A 7.4 alfejezet alapján az MI-támogatott munkafolyamatok költségoldala eseményszintű, kölcsönösen kizáró elszámolást igényel. A c_{var} kizárólag a normál technikai használat, a tervezett ellenőrzés és a rutinhelyreállítás egységköltségeiből áll; a volumenfüggetlen F és a kontrollok után fennmaradó EML a teljes T elemzési horizontra, a T elemzési horizont kezdőnapjára számított jelenértéken értendő. Az RDB_j működési hibajel, nem pénzügyi levonás. Ez a határ teszi lehetővé, hogy a következő alfejezetek az eredményt, a rutinszerű hibaterhelést és a materiális következményt azonos esemény ismételt elszámolása nélkül vizsgálják.

7.5. Eredménydimenziók projekttypusonként

A költségdimenziók elkülönítése után az eredményoldal rétegzett értelmezése következik. A K3.1, a K3.2 kód (a kapacitásnyereség és a munkaáthelyezés elválása), a K3.3 és a K3.6 kód (az eredményrétegek többdimenziós kezelése) többeseti analitikus támpontot ad; a K3.4 kód (folyamatminőségi eredmény) és K3.5 kizárólag E5-höz kötött esetspecifikus vagy feltáró

eredményréteg. A működési javulás, kapacitás, realizált gazdasági érték, technikai és döntési használhatóság, ügyfél- és folyamatérték ezért vegyesen többeseti és egyeseti eredetű kategóriák.

A vizsgálatom központi állítása szerint az aktivitásmutatók és az értékmutatók eltérő értékelési szerepet töltenek be. A feldolgozott dokumentumok, a technikai végrehajtások, a létrejött ügýtípus-javaslatok és a rendszerhasználati események elsősorban a technikai működést vagy a használati aktivitást jelzik. A szervezeti érték gazdasági, működési, döntési vagy ügyféloldali eredményként válik értelmezhetővé. Az eredménydimenziók projekt típusonként eltérnek, mert más módon keletkezik érték egy dokumentum-előkészítő munkafolyamatban, egy számlafeldolgozási folyamatban, egy kockázati előszűrésben, egy technikai adatkinyerési folyamatban vagy egy ügyfélmegkeresés-osztályozási munkafolyamatban.

7.5.1. Működési eredmény: ciklusidő, áteresztőképesség és feldolgozási stabilitás

Az operációs eset alapján az MI-támogatott munkafolyamatok egyik alapvető eredménydimenziója a működési eredmény. Ide tartozik a ciklusidő, a teljes átfutási idő, az áteresztőképesség, a feldolgozási stabilitás, a volumen ingadozások kezelése és a szolgáltatási szint tartása. A dokumentum-előkészítési esetben a szervezet elsődleges várakozása az volt, hogy az MI-komponens gyorsítja a kárdokumentumok előkészítését és stabilizálja a feldolgozási folyamatot. A K3.1 E1/E5 és a K3.6 E1/E2/E5 többeseti támpontja szerint a működési eredményt a teljes munkafolyamat szintjén, nem egyetlen részlépés gyorsulásaként kell értelmezni.

Van Looy és Shafagatova (2016) alapján az üzleti folyamatok teljesítménye több dimenzió mentén mérhető. Az idő, a költség, a minőség, a rugalmasság és az ügyfélorientált mutatók egyaránt szerepet kaphatnak. A vizsgált esetekben a ciklusidő kiemelt, de nem kizárólagos működési eredménymutatóként jelenik meg. A teljes munkafolyamat-szintű eredmény értékeléséhez a gyorsulás folyamatbeli helyét, az ellenőrzési terhet, a keletkező visszamunkát és a kritikus szűk keresztmetszetre gyakorolt hatást együtt kell vizsgálni.

A működési eredmény projekt típusonként eltérően értelmezhető. Dokumentum-előkészítésnél a teljes feldolgozási folyamat stabilitása kerül előtérbe. Számlafeldolgozásnál a feldolgozási idő és a kivételarány változása meghatározó. Ügyfél-átvilágítási előszűrésnél a gyorsulás a kontrollfeltételekkel együtt értékelhető. Dokumentumértékelésnél a működési eredmény a felhasználható kimenet arányától és az ismételt feldolgozási igénytől függ. Ügyfélmegkeresés-osztályozásnál a teljes ügykezelési folyamat javulása fontosabb, mint az első osztályozási lépés ideje.

7.5.2. Tényleges kapacitásfelszabadulás

A kapacitásnyereség és munkaáthelyezés elválása K3.2 szerint az operációs E1 és a kontrolling E2 eset közös, két esetben igazolt támpontja. Az MI-fejlesztések üzleti indoklásában gyakran megjelenik az időmegtakarítás várakozása, de a kimutatott időnyereség és a ténylegesen felszabadított vagy átcsoportosítható kapacitás külön értékelési kategória. A kapacitásfelszabadulás akkor válik szervezeti eredménnyé, amikor túlóracsökkenésben, a feldolgozási hátralék csökkenésében, nagyobb feldolgozott volumenben, munkaerő-átcsoportosításban vagy javuló szolgáltatási szintben is megjelenik.

Az operációs esetben az elsődleges dokumentum-előkészítési idő csökkenését az ügyintézői ellenőrzés és javítás mértékével együtt kellett értelmezni, mert ezek határozták meg a tényleges kapacitásnyereséget. A kontrolling esetben a működési időnyereség gazdasági relevanciája az

alacsonyabb kivételkezelési teherben, az elkerült ráfordításban vagy a kapacitás-átcsoportosításban vált láthatóvá. Az üzleti esetben az első ügyosztályozási lépés gyorsulása a teljes ügykezelési terheléshez kapcsolódva volt értékelhető, különösen az ismételt ügykezelés és a visszakérdezések alakulásán keresztül.

A kapacitásfelszabadulás ezért külön eredményréteggént kezelendő. Értékelése az automatizált részlépés ideje mellett az ellenőrzési időre, az utómunkára, a kivételkezelésre és a felszabaduló idő szervezeti felhasználására is kiterjed. A haszonrealizációs irodalom alapján ez a különbség azért fontos, mert a technológiai potenciál tényleges értékkevé válása szervezeti átalakítást, működési beépülést és pénzügyi vagy kapacitásoldali következményeket igényel (Ashurst et al., 2008; Peppard et al., 2007).

7.5.3. Realizált gazdasági érték

A realizált gazdasági érték a működési javulásnál szűkebb és fegyelmezettebb eredménykategória. A gyorsulás, a hibacsökkenés vagy a kapacitásjavulás pénzügyi jelentősége akkor válik értelmezhetővé, amikor tényleges költségcsökkenésben, elkerült külső ráfordításban, jobb kapacitáskihasználásban, alacsonyabb kivételkezelési költségben, a késedelmi teher csökkenésében vagy más pénzügyileg értelmezhető következményben jelenik meg. A kontrolling eset ezért a működési eredmény és a realizált gazdasági érték elkülönített kezelését indokolja.

A számlafeldolgozási eset különösen jól mutatja ezt az elválasztást. A rendszer előszűrheti a számlákat, gyorsíthatja az egyszerűbb eseteket, és csökkentheti bizonyos manuális lépések számát. A kontrolling szempontjából a realizált gazdasági érték a költség- vagy kapacitásoldali hatásban válik láthatóvá, például alacsonyabb kivételkezelési költségben, elkerült külső ráfordításban vagy jobb kapacitáskihasználásban. A pénzügyi döntéshez ezért a feldolgozott számlák száma és a becsült időmegtakarítás mellett a költség-hozzárendelhetőség, az értékrealizáció és a helyi döntési határ együttes vizsgálata szükséges.

7.5.4. Technikai használhatóság és a kimenet munkafolyamat-szintű alkalmazhatósága

Az IT-szakértői eset alapján különbséget kell tenni a technikai működés és a technikai használhatóság között. A rendszer technikailag végrehajthatja a feldolgozást, választ adhat és kimenetet hozhat létre, miközben a kimenet feldolgozhatósága, integrálhatósága vagy ügyintézői felhasználhatósága eltérő szintű lehet. Ez a különbség az MI-támogatott dokumentumértelmezési és adatkinyerési munkafolyamatokban különösen fontos, ugyanakkor más projekt típusokban is megjelenik.

Az egészségügyi dokumentumértelmezési esetben a technikai feldolgozás és a használható kimenet gyakran elvált egymástól. Bizonyos bemeneti kategóriákban a kimenet hiányos, bizonytalan vagy kézi adatróplást igénylő formában keletkezett. A kapcsolódó szakrendszerek strukturált adatokat vártak, miközben az MI-kimenet egyes esetekben csak további ellenőrzés vagy átalakítás után felelt meg az integrációs követelményeknek. A technikai használhatóság ezért önálló eredménydimenzióként értelmezhető, amely a kimenet munkafolyamatbeli felhasználhatóságát és szakrendszeri beépíthetőségét ragadja meg.

Dumas et al. (2018) üzleti folyamatmenedzsment-megközelítése alapján a folyamatérték a rendszerkomponensek teljes folyamatban betöltött szerepén keresztül érhető meg. Az MI-kimenet technikai használhatósága a következő folyamatlépéshez, a kapcsolódó szakrendszerekhez és az emberi feldolgozási rendhez való illeszkedésben ragadható meg. Ez az eredménydimenzió

megalapozza a későbbi KPI-k között a felhasználható kimenet arányát, a bemenettípus szerinti kimenethasználhatóságot, az ismételt feldolgozási arányt és a kézi javítási igényt.

7.5.5. Döntési használhatóság

A döntési használhatóság az üzleti és kockázati esetek alapján önálló eredménydimenzióként vehető figyelembe. Az MI-kimenet döntéstámogató értéke az emberi döntéshozó bizonytalanságának csökkentésében, a figyelem irányításában, a helyes ügyirányítás támogatásában, valamint a releváns kockázati vagy üzleti szempontok felismerésében ragadható meg. A formailag létrejövő javaslat döntési értéke korlátozott marad, amikor túl általános, gyengén kalibrált, nem jelzi megfelelően a bizonytalanságot, vagy nem illeszkedik a folyamat kontextusához.

Az ügyfélmegkeresés-osztályozási esetben a rendszer értéke a ténylegesen használható ügytípus-javaslatban jelent meg, amely segítette az ügy megfelelő feldolgozási útvonalra irányítását. A túl általános javaslat mellett az ügyintézői értelmezési teher érdemben fennmaradt. A banki ügyfél-átvilágítási esetben a döntési használhatóság kockázati oldala vált hangsúlyossá. Az előszűrés akkor támogatta felelősen a folyamatot, amikor a kimenet megfelelő kontroll mellett irányította a figyelmet és mérsékelte a megalapozatlan biztonságérzet kialakulását.

Guo et al. (2024) döntéseméleti keretben értelmezik az MI-re való emberi támaszkodást, elkülönítve a követés valószínűségét és a döntéshozó információfeldolgozási nehézségeit. Klingbeil et al. (2024) kísérleti eredményei szerint az MI-alapú javaslatokra való túlzott ráhagyatkozás bizonytalan döntési helyzetekben döntési hibákhoz és többletköltségekhez vezethet. A szakirodalom így megerősíti az eseti tanulságot: a döntési használhatóság megfelelően kalibrált, felelős ember–MI munkamegosztásként értelmezhető, nem egyszerű rendszerhasználatként.

7.5.6. Ügyfél- és folyamatérték

Az ügyfél- és folyamatérték legerősebben az üzleti folyamatgazdai esetben jelent meg. A távközlési ügyfélmegkeresés-osztályozási munkafolyamatban a belső első lépés gyorsulása elvált az ügyfél által érzékelt értéktől. Az ügyfél számára az érték abban jelenik meg, hogy az ügye kevesebb visszakérdezéssel, pontosabb irányítással, kevesebb ismételt ügykezeléssel és kiszámíthatóbb teljes átfutási idővel halad végig a folyamaton.

Az ügyfél- és folyamatérték az első operációs esetben is megjelent, közvetettebb formában. A biztosítási dokumentum-előkészítésben a belső gyorsulás a kárrendezési ügy teljes átfutási idejének javulásán, a hiánypótlások számának csökkenésén és a beérkező terhelés stabilabb kezelésén keresztül válik ügyfél- vagy folyamatértékké. Az ügyfél- és folyamatérték a teljes folyamat minőségéhez kapcsolódó eredményréteggént értelmezhető.

Dellermann et al. (2019) hibrid intelligencia-megközelítése alapján az emberi és mesterséges intelligencia kombinációjának értéke az ember–MI együttműködés eredményében ragadható meg. Ez jól illeszkedik az ügyfélmegkeresés-osztályozási esethez. A rendszer az ügyintézői döntés előkészítését támogatja, és akkor teremt értéket, amikor pontosabb ügyirányítást, kevesebb visszakérdezést és jobb ügyfélfolyamatot eredményez.

7.5.7. Aktivitásmutató és értékmutató elválasztása

Az aktivitásmutatók és értékmutatók elválasztása K3.3 szerint E1/E2/E5 többeseti analitikus támpont, nem valamennyi esetben azonos módon megfigyelt eredmény. Aktivitásmutatónak tekinthető például a technikai feldolgozási események száma, a feldolgozott dokumentumok mennyisége, a létrejött javaslatok száma, a rendszerhasználati események gyakorisága vagy az előszűrt számlák mennyisége. Ezek a mutatók a rendszer működéséről és használatáról adnak információt. A gazdasági, döntési vagy ügyfélérték értékeléséhez ugyanakkor azt kell vizsgálni, hogy az aktivitás milyen munkafolyamat-szintű eredményhez kapcsolódik.

Az értékmutató azt jelzi, hogy a technológiai aktivitás vezetői szempontból releváns eredménnyé alakult-e. Ilyen eredmény lehet a teljes átfutási idő csökkenése, a tényleges kapacitásfelszabadulás, a realizált gazdasági érték, a döntési minőség javulása, az ismételt ügykezelés vagy visszakerdezés mérséklődése, valamint a kockázat csökkenése és az ügyfélfolyamat javulása. Az ötödik eset különösen erősen mutatta meg a belső aktivitás és az ügyfélérték elválását. Az IT-eset pedig a technikai aktivitás és a folyamatba illeszthető kimenet megkülönböztetésének jelentőségét emelte ki.

Az aktivitásmutatók és értékmutatók elválasztása közvetlenül előkészíti a 7.7 alfejezet KPI-katalógusát. A döntéstámogató értékelés olyan mutatókat igényel, amelyek a technikai működés, a működési eredmény, a realizált gazdasági érték, a döntési használhatóság és az ügyfélérték közötti kapcsolatot is láthatóvá teszik. A projekt típusonként eltérő eredménydimenziókat a 26. táblázat foglalja össze, külön kezelve a részfolyamati gyorsulás, kapacitáshatás, döntési használhatóság, folyamatérték és üzleti értékrealizáció értékelési szerepét.

26. táblázat: Eredménydimenziók projekt típusonként

Projekt típus	Elsődleges eredménydimenzió	Másodlagos eredménydimenzió	Fő torzítási kockázat
Dokumentum-előkészítő munkafolyamat	Teljes átfutási idő, áteresztőképesség, munkasor-stabilitás	Kapacitásfelszabadulás, hibacsökkenés, visszamunka mérséklése	Részfolyamati gyorsulás túlértékelése
Számlafeldolgozási és kivétel-előszűrési munkafolyamat	Feldolgozási idő és kivételarány csökkenése	Realizált gazdasági érték, kapacitásátcsoportosítás	Működési javulás pénzügyi haszonként kezelése
Ügyfél-átvilágítási előszűrés	Kontrollált előszűrési támogatás	Hibatípusok elkülönítése, maradványkockázat csökkenése	Gyorsulás túlhangsúlyozása kontroll- és kockázati feltételek nélkül
Dokumentumértelmezési és adatkinyerési munkafolyamat	Üzletileg használható MI-eredmények aránya	Stabilitás, ismételt feldolgozás csökkenése, célrendszeri illeszkedés	Technikai lefutás üzleti használhatósággal kezelése
Ügyfélmegkeresés-osztályozási munkafolyamat	Döntési használhatóság	Ügyfélérték, újrainítási arány csökkenése, teljes ügyfolyamat javulása	Aktivitásmutató értékmutatóként kezelése

Forrás: saját szerkesztés az esettanulmányok alapján.

A technikai eredménytől a realizált üzleti értékig terjedő rétegek eltérő döntési következtetéseket alapoznak meg; elhatárolásukat a 27. táblázat rögzíti.

27. táblázat: Eredményrétegek és döntési jelentésük

Eredményréteg	Mérési fókusz	Értelmezési korlát	Döntési jelentés
Működési gyorsulás	Ciklusidő, teljes átfutási idő, áteresztőképesség	A működési gyorsulás önállóan nem igazol realizált pénzügyi értéket	A folyamat sebességének és stabilitásának változását jelzi
Kapacitásfelszabadulás	Ténylegesen felszabadult vagy átcsoportosított munkaidő	A kapacitáshatás automatikus költségsökkenésként csak további feltételek mellett értelmezhető	A szervezeti erőforráshatás mértékét jelzi
Realizált gazdasági érték	Költségsökkenés, elkerült ráfordítás, kapacitásérték, magasabb feldolgozott volumen	A gazdasági érték nem helyettesíti az ügyfélérték vagy döntési minőség vizsgálatát	A munkafolyamat-szintű fejlesztés megtérülési alapját adja
Technikai használhatóság	Felhasználható, integrálható, stabil MI-eredmény	A technikai használhatóság önállóan nem bizonyít üzleti döntési hasznosságot	A következő folyamatlépésben való alkalmazhatóságot jelzi
Döntési használhatóság	Bizonytalanságcsökkentés, jobb ügyirányítás, releváns figyelmeztetés	A döntési támogatásból csak további feltételek mellett következik ügyfélérték	A döntés vagy ügyintézés támogatottságát jelzi
Ügyfél és folyamatérték	Újranyitás, visszakérdezés, ügyféloldali kiszámíthatóság, teljes folyamatminőség	Az ügyfél és folyamatérték külön mérendő a technikai stabilitástól és pénzügyi megtérüléstől	A teljes ügyfolyamat és az ügyfél számára érzékelhető eredmény változását mutatja
Működési stabilitás	Munkasor-stabilitás, terhelési kilengések kezelése, kontrollált működési sáv	A stabil működés önállóan nem igazol magasabb gazdasági értéket	Az eredmény fenntarthatóságát jelzi változó volumen mellett

Forrás: saját szerkesztés az esettanulmányok alapján.

A 7.5 alfejezet alapján az MI-támogatott munkafolyamatok eredményoldala több, egymástól elkülönítendő rétegből áll. A döntéstámogató értékelés projekttypusonként külön kezeli a működési javulást, a tényleges kapacitásfelszabadulást, a realizált gazdasági értéket, a technikai használhatóságot, a döntési használhatóságot, az ügyfél- és folyamatértéket, valamint a működési stabilitást.

7.6. Kockázat, kontroll és maradványkockázat értékelési dimenziói

Az előző alfejezetek a költség- és eredménydimenziókat projekttypusonként bontották ki. Ezek alapján az MI-t alkalmazó IT-fejlesztések értékelése a gazdasági és működési hatások mellett kockázati és kontrollszempontokat is igényel. A kvalitatív esettanulmányok összevetése azt mutatja, hogy kedvező költség- vagy eredményjel mellett is fennmaradhat olyan kockázati állapot, amely a fejlesztés kiterjesztését, üzemi bevezetését vagy szélesebb körű használatát külön kontrollfeltételekhez köti. A kockázati dimenzió ezért önálló döntési réteggként jelenik meg a pénzügyi és működési értékelés mellett.

Az esettanulmányok kockázati bizonyítékai eltérő forrás- és állítási státuszúak. A K6.1 kód (rutinszerű, helyrehozható hibaterhelés) az MI-használattal rendelkező E1–E5 esetekben, a K7.1 kód (a rutinhiba és a materiális kitétség elhatárolása) E1, E3, E4 és E5 esetében jelent meg. A K7.2 kód (materiális negatív kitétség) hat esetben – E1, E2, E3, E5, E6 és E7 – P/J jelű várt kitétségként, illetve résztvevői vagy szervezeti megítélésként azonosítható. A K7.3

kontrollminimum E3, E6 és E7, a K7.4 és a K7.5 kód (a kontroll időzítése és a késleltetett felismerés) E3, a K7.6 E3 és E7, a K7.8 kód (a maradványkockázat döntési korlátja) pedig E3, E6 és E7 forrásaihoz kapcsolódik. E6–E7 lehetséges következményei nem megfigyelt MI-hatások. Az értékelési keret tágabb kontrollrétege szakirodalmi kiindulópontokra épülő tervezési szintézis.

A kockázati és kontrolldimenzió külön kezelése összhangban van a nemzetközi MI-kockázatkezelési és irányítási standardokkal. Az ISO/IEC 23894:2023 az MI-rendszerek kockázatkezelését szervezeti, technológiai és használati kontextusban tárgyalja, míg az ISO/IEC 42001:2023 az MI-irányítási rendszer követelményeit rögzíti (ISO/IEC, 2023a, 2023b). A standardok alapján az MI-kockázat a rendszer céljából, adatkörnyezetéből, emberi használatából, szervezeti kontrolljaiból és döntési következményeiből áll össze. A kutatásom eseteiben ugyanez a logika jelent meg, és a kockázat a teljes munkafolyamat szintjén vált értelmezhetővé.

7.6.1. Az átlagos hibaaarány korlátai

Az MI-támogatott munkafolyamatok kockázati értékelésében az átlagos hibaaarány félrevezető lehet. Az átlag elfedheti, hogy a rendszer bizonyos ügýtípusokon, bemeneti kategóriákban vagy kontrollkörnyezetekben stabilan működik, más helyzetekben pedig jelentősen gyengébb teljesítményt nyújt. Amely különösen a dokumentumértelmezési és adatkinyerési esetben volt látható. A jól strukturált elektronikus dokumentumok, a gyenge minőségű szkennelt anyagok és a mobilképként rögzített dokumentumok feldolgozhatósága érdemben eltért egymástól. A számlafeldolgozási és az üzleti ügyek előkészítését támogató esetek szintén azt mutatták, hogy az egyszerűbb ügýtípusokon tapasztalt kedvező működés korlátozottan vihető át összetettebb esetekre.

Az átlagos hibaaarány további korlátja az eltérő következményű hibák megkülönböztetés nélküli kezelése. Egy javítható dokumentum-besorolási hiba, egy ismételt feldolgozást igénylő adatkinyerési pontatlanság és egy elmaradó kockázati jelzés eltérő kockázati kategóriát képvisel. Az előbbiek elsősorban működési költséget és felügyeleti terhet okozhatnak, míg az utóbbi megfelelőségi, pénzügyi vagy reputációs kitétséget is létrehozhat. Raji et al. (2022) az MI-alapú képesség (*AI functionality*) kritikájában arra hívják fel a figyelmet, hogy az MI-rendszerek tényleges működése csak konkrét felhasználási kontextusban értelmezhető.

A kvalitatív esetek alapján a kockázati értékelésnek szegmentált logikára kell épülnie. A rendszer pontossága csak az ügýtípus, a bemeneti minőség, a kontrollmechanizmus, az emberi felügyeleti intenzitás és a hibakövetkezmény együttese alapján értelmezhető.

7.6.2. Rutinszerű hibaterhelés és kivételkezelési teher

A rutinszerű hibaterhelést előre meghatározott hibaosztályonként kell közölni: $RDB_j = n_j / N_{cl}$, ahol n_j a j osztályban legalább egy hibával lezárt egységek száma. Az RDB_j nem pénzügyi jelzés. Ha a hiba kézi javítást, újrafuttatást, visszairányítást vagy visszaállítást vált ki, a külön helyreállító erőforrás c_{exc} ; a rendes, előre kijelölt ellenőrzés c_{ver} marad.

Az IT-szakértői esetben a rutinszerű hibaterhelés ismételt feldolgozás, kézi adatpótlás, hibadiagnosztika és célrendszeri korrekció formájában jelent meg. Az alapul fekvő hiba a megfelelő RDB_j osztály eseménye, a tényleges többletmunka és többletfuttatás c_{exc} . A két jelzés együtt használható, mert az egyik nem pénzügyi eseményrátát, a másik erőforrásköltséget mér; a c_{exc} azonban csak egyszer kerülhet a pénzügyi számításba.

A rutinszerű hibaterhelést a materiális kitettségtől esemény- és következményszinten kell elválasztani. A helyrehozható rutinhiba RDB_j-jelzést és külön c_{exc} -helyreállítást eredményezhet, de nem válik automatikusan EML-lé. EML csak akkor keletkezik, ha a kontrollok után elkülönült materiális következmény marad fenn.

A kivételkezelési teher önálló működési és költségtenyező, de csak egyszer számolható el. A kivételbe kerülő ügy RDB_j-ben eseményként, HLR-ben emberi teherként és c_{exc} -ben tényleges helyreállító ráfordításként is láthatóvá tehető; a pénzügyi számításban azonban kizárólag a c_{exc} -költség szerepel. Ha a használhatatlan kimenet miatt haszon marad el, azt a $p \times v_u$ haszonoldali korrekció kezeli, nem újabb negatív költség.

7.6.3. Materiális kitettség és kontrollon átjutó hibák kockázata

A materiális negatív kitettség a kontrollok után fennmaradó, érdemi pénzügyi, szabályozási, ügyfél-, reputációs vagy folyamatkövetkezmény lehetőségére vonatkozik. Az EML ennek a teljes T elemzési horizontra vonatkozó, a T elemzési horizontt kezdőnapjára számított várható jelenértéke, nem a rutinhiba száma és nem a helyreállítás költsége. A banki ügyfél-átvilágítási E3 esetanyaga potenciális megfelelőségi kitettséget azonosít, de nem közöl incidensgyakoriságot vagy realizált veszteségösszeget; ezért empirikus EML-kalibráció nem állítható.

A kontrollon átjutó hiba akkor vezet EML-hez, ha a kontrollok után ténylegesen elkülöníthető materiális következmény marad fenn. Ugyanazon incidens tartalmazhat külön elemi eseményeket: a hiba észleléséhez kapcsolódó tervezett ellenőrzés c_{ver} , a helyreállító munka c_{exc} , a helyrehozható hiba előfordulása RDB_j, a kontrollok után fennmaradó materiális következmény pedig EML. Ezek összeadhatók, ha valóban külön erőforrások vagy következmények; ugyanaz a pénzáram azonban nem szerepelhet egyszerre c_{exc} -ben és EML-ben.

7.6.4. Túlzott felhasználói bizalom és ráhagyatkozás

A rendszerjavaslathoz kapcsolódó emberi bizalom két ellentétes irányban vet fel értékelési kérdést, de az empirikus státusz eltér. Az E5-es K5.6 kód (használati és mérési viselkedés) a formális használat melletti alacsony tényleges támaszkodást és párhuzamos kézi ellenőrzést írja le. A K5.7 kód (a túlzott felhasználói támaszkodás kockázata) kizárólag E3-ban, P/J jelű várt vagy megítélési kockázatként szerepel; megfigyelt gyakorisága nem állítható. A két ellentétes mechanizmust ezért nem szabad mindkettőként E5-höz rendelni vagy kereszt-eseti hatásként összevonni.

Lyell és Coiera (2017) szisztematikus áttekintése alapján az automatizációs torzítás és az ellenőrzés összetettsége csökkentheti a felhasználói ellenőrzés éberségét. Bućinca et al. (2021) szerint az MI-asszisztált döntésekben alkalmazott kognitív kényszerítő mechanizmusok mérsékelhetik a túlzott ráhagyatkozást. A szakirodalmi háttér alátámasztja, hogy az értékelési keret kockázati-kontroll rétegében külön kezelendő a felhasználói bizalom, az emberi ellenőrzési intenzitás és a kontrollon átjutó hibák kockázata.

A kockázatkezelési nézőpontú eset alapján a túlzott ráhagyatkozás kontrollirányítási kérdésként értelmezhető. Ennek része a rendszer bizonytalanságjelzése, a célzott emberi felülvizsgálat, az MI-eredmény felhasználási szabályainak dokumentálása és a hibák utólagos ellenőrzése. Elish (2019) az erkölcsi gyűrődési zóna (*moral crumple zone*) fogalmával arra figyelmeztet, hogy automatizált vagy félautomata rendszerek hibáinál a felelősség gyakran utólag az emberi kezelőre tolódik. A jelen kutatásban ez olyan helyzetként jelenik meg, amelyben az ügyintéző formálisan felelős

marad, miközben a rendszerjavaslat erősen alakítja a figyelmét és döntési útvonalt. Az értékelési keret kockázati logikájában ezért az ember–MI kontrollkapcsolat önálló értékelési elem.

7.6.5. Kontrollminimum mint alkalmazhatósági feltétel

A kontrollminimum azt a minimális szervezeti, technikai és folyamatbeli kontrollkészletet jelenti, amely mellett egy MI-támogatott munkafolyamat felelősen használható. A kontrollminimum az emberi jelenléten túl a célzott ellenőrzési feladatok, a releváns hibatípusok, a megfelelő folyamatpontok, a felelősségi rend és a kontroll működésének tesztelési mechanizmusait is magában foglalja. Az emberi felülvizsgálat akkor működik kontrollként, amikor világos, mire irányul, ki végzi, milyen döntési ponton avatkozik be, és miként dokumentálható a hatása.

A banki ügyfél-átvilágítási esetben a kontrollminimum alkalmazhatósági feltételként jelent meg; a K7.3 kód E3, E6 és E7 eltérő bizonyítéki státuszú forrásaihoz kapcsolódik. E1 és E2 az ellenőrzési rend, az emberi munkaterhelés és a kontrollköltség kapcsolódó jeleit adják, de nem támasztják alá ugyanezt a kontrollminimum-mechanizmust. A kontrollminimum így eltérő bizonyítéki státuszú, többeseti támpont és szakirodalmi kiindulópontokra épülő keretkövetelmény.

Az ISO/IEC 42001:2023 az MI alkalmazását irányítási rendszerbe helyezi, és az irányítási felelősség, dokumentáció, folyamatos nyomon követés és fejlesztés szervezeti keretét rögzíti (ISO/IEC, 2023b). A jelen esetanyagban ezt a logikát munkafolyamat-szinten elsősorban E3 konkretizálja; a többi eset kapcsolódó ellenőrzési és működési terheket, nem ugyanazon kontrollminimum-mechanizmus ismétlődését mutatja.

7.6.6. A kontrollok lefedettsége és a kontrollok tényleges működése

A kontrollhelyzet megítélése nem egyetlen lefedettségi arányból indul ki. Előre meghatározott kockázati univerzumot, külön kockázat- és kontrollazonosítókat, valamint soronként rögzített több-a-többhöz (N:M) kapcsolatot igényel. A kontroll meglétét, kialakítási megfelelőségét, folyamatpontját és időzítését, működését igazoló bizonyítékát, tesztelési státuszát, kapacitását, átfedését és maradványrését külön kell rögzíteni.

Raji et al. (2020) belső algoritmikus auditkerete az MI-rendszerek felelősségi és kontrollrendjét teljes életcikluson keresztül vizsgálja. Meghatározásuk szerint a kockázatokat az adatoktól a modellfejlesztésen és bevezetésen át a folyamatos nyomon követésig kell követni. A jelen kutatásban ez különösen a kockázati és IT-esetekben releváns. A kontroll több folyamatpontban jelenik meg: az adatminőség, a kimeneti validáció, a bizonytalanságjelzés, az integrációs ellenőrzés, a felülbírálati napló és az incidensek utólagos ellenőrzésének szintjén.

A kontrollok értékelésének szempontjai (a kockázatok köre, meglét, tulajdonos, kialakítási megfelelőség, folyamatpont és időzítés, működési bizonyíték, tesztelési státusz, kapacitás, átfedés és maradványrés) szakirodalmi kiindulópontokra épülő tervezési követelmények. E3 a kontrollok lefedettségéhez, E6 az érdemi vitathatósághoz és méltányosságához, E7 a tényleges felülbírálati kapacitáshoz és visszaállíthatósághoz ad eseti támpontot, eltérő bizonyítéki státuszban.

7.6.7. Maradványkockázat és kockázati döntési határ

A maradványkockázat a kontrollok után fennmaradó, a konkrét munkafolyamatban vezetői döntést igénylő kitettséget jelenti. Megítélése a dokumentált helyi eseményekre, következményekre, kontrollokra, bizonyítékhiányokra, folyamatkritikusságra és kockázatvállalási keretre támaszkodik. A kedvező pénzügyi vagy működési mutató nem kompenzálhatja az alkalmazandó

jogi, biztonsági, irányítási, elszámoltathatósági vagy minimális bizonyítéki követelmények nem teljesülését. A számszerű EML ettől elkülönült pénzügyi bemenet, amely csak a dokumentált számszerűsítési feltételek teljesülésekor használható.

Az OECD (2024) MI-incidensek és veszélyek fogalmi kezelésére vonatkozó munkája az események azonosításának és dokumentálásának jelentőségét hangsúlyozza. A majdnem bekövetkezett eseményekre, kontrollon átjutó hibákra, felülbírálati mintázatokra és kontroll által megfogott hibákra való kiterjesztés az értékelési keret kutatói tervezési következménye.

Az értékelési keret kockázati és kontrollinformációi között ezért elkülönítetten kell rögzíteni a helyi kötelező feltételeket. Ezek az alkalmazandó jogi, szabályozási, biztonsági, belső politikai vagy irányítási követelményekből, a bizonyítékokra és az adatminőségre vonatkozó minimumkövetelményekből, továbbá a minimális kontroll-, felügyeleti és elszámoltathatósági rendből származhatnak. Minden feltételhez forrás, hatókör, szükséges bizonyíték, jóváhagyó szerepkör, nemteljesülési következmény és újraértékelési pont tartozik. A konkrét tartalmat az alkalmazó szervezet határozza meg; az értékelési keret nem képez univerzális döntési határt vagy automatikus intézkedést.

A projekttypusonként változó kockázati hangsúlyokat és az azokhoz szükséges kontrollinformációt a 28. táblázat kapcsolja össze.

28. táblázat: Kockázati és kontrolldimenziók projekttypusonként

Projekttypus	Tipikus hibaterhelés	Lehetséges materiális kitétség	Kontrollminimum	Maradvány-kockázati fókusz
Dokumentum-előkészítő munkafolyamat	Téves besorolás, hiányos adat: RDB _j ; hibajavítás C _{exc}	Hibás dokumentum-előkészítésből eredő materiális következmény csak kontrollok után EML	Tervezett ügyintézői ellenőrzés c _{ver} ; fix készlet F	Rutinhiba és materiális következmény eseményszintű elhatárolása
Számlafeldolgozási és kivétel-előszűrési munkafolyamat	Hibás mező, téves egyezés: RDB _j ; helyreállítás C _{exc}	Téves pénzügyi feldolgozás vagy hiányos kontroll-nyomvonal külön materiális következménye: EML	Mintavétel/egyeztet és c _{ver} ; fix kontrollkapacitás F	Költség-hozzárendelési és a kontrollok lefedettségének torzulása kettős elszámolás nélkül
Ügyfél-átvilágítási előszűrés	Hiányos jelzés vagy téves rutinbesorolás: RDB _j ; rutinkorrekció C _{exc}	Kontrollok után fennmaradó elmaradt kockázati jelzés vagy megfelelőségi következmény: EML	Dokumentált kontrollminimum; tervezett ellenőrzés c _{ver} ; kapacitás F	A teljes T-horizonra becsült materiális maradványvesztés
Dokumentum-értelmezési és adatkinyerési munka-folyamat	Ismételt feldolgozást kiváltó hiba: RDB _j ; újrafuttatás/visszaállítás C _{exc}	Következő folyamat-lépésben fennmaradó materiális következmény: EML	Bemenettípus szerinti tervezett kontroll c _{ver} ; fix integrációs felügyelet F	A normál C _{tok} és a C _{exc} technikai események elválasztása
Ügyfélmegkeresés-osztályozási munka-folyamat	Túl általános javaslat vagy téves ügyirányítás: RDB _j ; helyreállítás C _{exc}	Kontrollok után fennmaradó materiális ügyfél-, szolgáltatási vagy üzleti következmény: EML	Tervezett ügyintézői ellenőrzés c _{ver} ; bizonytalanság-jelzés és fix támogatás F	Helyreállítás, elmaradt haszon és materiális következmény elkülönítése

Forrás: saját szerkesztés az esettanulmányok alapján.

A 29. táblázat az elemi esemény és az elsődleges elszámolási kategória kizárési mátrixát közli. Az előre kijelölt ellenőrzés, a kisebb besorolási vagy adatkinyerési hiba, valamint a javítás vagy megismételt feldolgozás külön esemény.

29. táblázat: Esemény elszámolási kategória kizárési mátrix

Elemi esemény vagy döntési kérdés	Elsődleges pénzügyi hely	Megengedett külön, nem duplikáló információ	Kizárt kettős elszámolás
Rendeltetésszerű technikai futás az értékelési egység előállításához	C _{tok}	Technikai eseményszám; N _t az előre meghatározott technikai sikerkritérium szerint	Ugyanez a futás nem C _{exc} ; csak a hibából szükségessé váló többletfuttatás C _{exc} .
Előre kijelölt felülvizsgálat vagy mintavételes kontroll	C _{ver}	HLR és a kvalitatív kockázat-, kontroll- és bizonyítéknyilvántartás, eltérő nem pénzügyi jelentéssel	Ugyanez a munkaidő nem C _{exc} és nem F; a feltárt hiba későbbi javítása külön esemény.
Hiba által kiváltott javítás, újrafuttatás, visszairányítás, visszaállítás	C _{exc}	RDB _j az alapul fekvő rutinhiba előfordulására; HLR az emberi teherre	A helyreállító erőforrás nem C _{tok} /C _{ver} , és rutinszerűen helyrehozható következményként nem EML.
Platform-, folyamatos nyomon követési, támogatási vagy kontrollkészlet kapacitás	F	Kapacitás- és működési bizonyíték a kvalitatív nyilvántartásban	Nem osztható vissza C _{ver} vagy C _{exc} alá, ha teljes összegben F; volumennel nem szorozható.
Kontrollok után fennmaradó materiális következmény	EML, ha becsülhető; különben „nem becsülhető”	Kvalitatív esemény-, következmény-, időzítési és kontrollbizonyíték; a jelen esetek nem adnak gyakoriságot	Ugyanez a pénzáram nem C _{exc} és EML; RDB _j -ből mechanikusan nem képezhető EML.
Felhasználhatatlan kimenet miatt elmaradó ismétlődő haszon	p × v _u haszonoldali korrekció	p közvetlenül számított aránya; q és b csak diagnosztikai többletérték esetén	A már elmaradt haszonként kezelt érték nem ismétlődő meg negatív költségként vagy EML-ként.
Tervezett ellenőrzés; kisebb besorolási/adatkinyerési hiba; javítás vagy megismételt feldolgozás	Az ellenőrzési munka C _{ver} ; a hibából eredő javítás vagy ismételt feldolgozás C _{exc} .	A rutinhiba előfordulását az RDB _j jelzi	A három eltérő elemi esemény elkülönül. EML nem rendelhető hozzá azon az alapon, hogy a hiba súlyossá válhatna.

Forrás: saját szerkesztés.

A vezetői kockázatértékeléshez a kockázatokat, kontrollokat, bizonyítékokat és maradványréseket külön kell követni; ehhez a 30. táblázat ad egységes szerkezetet, amely elkülönítve rögzíti a felelősséget, a kialakítást, a működési bizonyítékot, a kapacitást, az átfedést, a maradványrést és a kötelezőfeltétel-státuszt.

30. táblázat: Kvalitatív kockázat-, kontroll- és bizonyítéknyilvántartás

Regiszterrész	Kötelező mező	Rögzítési szabály	Bizonyíték- és értelmezési korlát
Kockázat	Kockázati azonosító	Minden kockázathoz stabil, egyedi kockázatazonosító.	Az azonosító nem bizonyítja a kockázat előfordulását vagy súlyát.

Regiszterrész	Kötelező mező	Rögzítési szabály	Bizonyíték- és értelmezési korlát
Kockázat	Esemény/kategória és definiált kockázati univerzum	Az eseményhatárt, a bevásztási szabályt és az értékelt univerzumot előre rögzíteni kell.	A nem definiált univerzumból lefedettség következtetés nem tehető.
Követelmény	Forrás/bizonyíték és alkalmazandó jogi, szabályozási, belső politikai vagy irányítási követelmény	Forráshely, dokumentumazonosító, hatály és alkalmazhatóság külön mezőben.	A hivatkozás megléte nem jelent megfelelést vagy működési hatékonyságot.
Kontroll	Kontrollazonosító és cél	Minden kontrollhoz stabil kontrollazonosító és a kezelt kockázati cél.	A kontrollnév önmagában nem bizonyít megfelelő kialakítást vagy működést.
Leképezés	kockázat- és kontrollazonosítók kapcsolata	Minden kockázat–kontroll kapcsolat külön sor; egy kockázat több kontrollhoz, egy kontroll több kockázathoz rendelhető.	Egyetlen kapcsolat vagy kontroll sem írható jóvá kétszer.
Kontroll	Megléti státusz és elszámoltatható tulajdonos	Dokumentált igen/nem/nem tisztázott státusz; név vagy szervezeti szerep és felelősségi kör.	A meglét nem azonos a kialakítási megfelelőséggel vagy hatékonysággal.
Kialakítás	Kialakítási megfelelőség és indoklás	A kockázati eseményhez, követelményhez és célhoz való illeszkedés szöveges indoklása.	Csak dokumentált indok alapján értékelhető; univerzális súly vagy pontszám nincs.
Folyamat	Folyamatpont és időzítés	A kontroll helye, kiváltó eseménye, gyakorisága és a következmény bekövetkezéséhez viszonyított időzítése.	Késői észlelés esetén a maradványrés külön rögzítendő.
Működés	Működési bizonyíték, dátum vagy időszak és forrás	Teszt, napló, jóváhagyás, mintavétel vagy más bizonyíték azonosítója és vizsgált időszaka.	Bizonyíték hiányában a státusz „nem tesztelt”; működési hatékonyság nem feltételezhető.
Működés	Hatékonysági vagy nem tesztelt státusz	Hatékony/nem hatékony/részben hatékony/nem tesztelt, a bizonyítékhoz kötött rövid indokkal.	A státusz nem vezethető le a kontroll létezéséből.
Kapacitás	Várt volumenhez és kritikussághoz elegendő kapacitás	A várt volumen, időablak, erőforrás és kritikus esetek kiszolgálhatóságának dokumentált vizsgálata.	Prospektív állítás külön jelölendő; tényleges teljesítmény nem állítható működési bizonyíték nélkül.
Átfedés	Átfedés és kettős beszámítás megjegyzése	Azonos célú vagy közös bizonyítékot használó kontrollok kapcsolatát és elsődleges jóváírását fel kell tüntetni.	Egy kockázat vagy kontroll nem kaphat kétszeres jóváírást.
Következtetés	Maradványrés és maradványkockázati következtetés	A nem fedett esemény, gyengeség, bizonytalanság és következmény szöveges összefoglalása.	Nem helyettesíti az EML számszerűsítéséhez szükséges helyi valószínűségi és PV-alapot.

Regisztrációs rész	Kötelező mező	Rögzítési szabály	Bizonyíték- és értelmezési korlát
Kötelező feltétel	Státusz, szükséges bizonyíték, jóváhagyó szerepkör, nemteljesülési következmény, intézkedés és újraértékelési pont	A helyi követelmény, bizonyíték, felelős és jóváhagyó szerepkör, következmény, határidő és újraértékelési időpont külön mező.	A nyilvántartás nem hoz automatikus vezetői döntést; a felelős döntéshozót azonosítani kell.

Forrás: saját szerkesztés az E3 esetspecifikus kontrollmegfigyelései, az E4 kapcsolódó hibadiagnosztikai szempontjai alapján.

A 7.6 alfejezet következtetése szerint az MI-támogatott munkafolyamatok kockázati értékelése több, egymástól elkülönítendő kockázati, kontroll- és bizonyítéki rétegre épül. A döntéstámogató értékelés külön kezeli a rutinszerű hibaterhelést, a kivételkezelési terhet, a kontrollon átjutó hibát, a materiális negatív kitettséget, a kontrollminimumot, a kontrollok dokumentált működését és a maradványkockázatot. A kötelező feltételek nem kompenzálhatók kedvező informáló mutatókkal; a felelős szervezeti döntés a dokumentált helyi követelmények és a rendelkezésre álló bizonyítékok alapján születik meg.

7.7. Projekt típusonkénti hagyományos és MI-specifikus KPI-katalógus

A 7.7. alfejezet az eredményeket előzetes mérési rendszerbe rendezi. A KPI-katalógus vegyes eredetű: a szakirodalom adja a kezdeti mutatótípusokat és leíró elemeket, az E1–E7 esettanulmányok pedig részben pontosítják a munkafolyamathoz kötődő mérési igényeket. Az E6 esettanulmány az egyéni teljesítmény mérési meghatározására, az E7 pedig a stresszhelyzeti, hálózati és helyreállítási mérésre vonatkozó követelményekkel egészíti ki a katalógust. Az egyes KPI-igények M2-ben rögzített státusza eltér: az egy esetre korlátozott elemek feltáró tervezési támpontok, a többeseti elemek esetanyagon belüli analitikus előfordulások.

7.7.1. KPI-tervezés és mérési fegyelem

A mérési fegyelem hiánya nem egyetlen, valamennyi esetben azonos módon megfigyelt kód. A bázismérés hiányossága K8.1 szerint E1-ben és E2-ben többeseti; E4 diagnosztikai mérési igényét a K8.6 kód (a mérés diagnosztikai és tanulási funkciója) rögzíti, E5 pedig K3.5/K4.8 szerint döntési és ügyfélérték-mérési igényt adott. A további esetek kapcsolódó definíciós, szegmentálási vagy kontrolligényei külön kódokban jelennek meg.

A mérési fegyelem biztosításához minden KPI-hoz egységes leíró adatokat kell rendelni. Ide tartozik a KPI neve, definíciója, projekt típusa, értékelési dimenziója, hagyományos vagy MI-specifikus jellege, adatforrása, felelőse, frissítési gyakorisága, döntési kapcsolata, értelmezési korlátja és értékelési keret-kapcsolódása. Franceschini et al. (2019) KPI-tervezési megközelítése szerint a mutatók használhatósága a definíció pontosságától, a mérési eljárás stabilitásától és a döntési relevanciától függ. Badawy et al. (2016) áttekintése szintén a KPI-k kiválasztásának és értelmezésének rendszerezett módszertani kezelését emeli ki.

7.7.2. Hagományos KPI-k szerepe az MI-támogatott munkafolyamatokban

Az MI-specifikus mutatók a hagyományos KPI-kkal együtt alkotnak teljes mérési rendszert. Az MI-komponens szervezeti munkafolyamatban működik, ezért továbbra is relevánsak a klasszikus folyamat-, IT-, pénzügyi és kontrollmutatók. Ide tartozik például a teljes átfutási idő, a ciklusidő,

az áteresztőképesség, a rendelésállomány értéke, a szolgáltatási szint, a rendszerelérhetőség, az incidensszám, az egységköltség, a kivételarány, az ismételt ügykezelési arány, az ügyfélpanaszok száma és a kontrolltesztelési eredmény.

A hagyományos KPI-k fontos alapot adnak, de az MI-támogatott munkafolyamatok értékelése kiegészítő, MI-specifikus mutatókat is igényel. A rendszerelérhetőség mellett mérni kell a kimenet folyamatba illeszthetőségét. A feldolgozott dokumentumok száma mellett láthatóvá kell tenni a kézi javítási igényt. Az egységköltség értelmezéséhez az emberi ellenőrzési költséget is hozzá kell rendelni a munkafolyamat-szintű értékelési egységhez. Az ismételt ügykezelési arány mellett vizsgálni kell, hogy a hiba az MI-kimenetből, a folyamat kialakításából vagy az emberi döntésből származott. A hagyományos és MI-specifikus KPI-k együtt adják a döntést támogató képet a technikai működés, a működési eredmény, a költség, a kontroll és az értékrealizáció kapcsolatáról.

Eckerson (2010) vezetői teljesítmény-irányítópultokról szóló munkája alapján a mutatók vezetői értéke a figyelem és a cselekvés irányításában jelenik meg. Az MI-támogatott munkafolyamatoknál ez különösen fontos. A gyengén felépített vezetői riport túlhangsúlyozhatja a látható aktivitást, miközben háttérben hagyja a kimenethasználhatóságot, a kontrollok lefedettségét vagy a maradványkockázatot.

7.7.3. MI-specifikus KPI-k: kimeneti bizonytalanság és munkafolyamatbeli használhatóság

Az MI-specifikus KPI-k a kimeneti bizonytalanság, kontextusfüggőség, bemeneti minőség és emberi felügyelet miatt szükséges tervezési kategóriák. E1/E4/E5 a kimenethasználhatóságot, E1/E4/E5 az ismételt feldolgozást, az MI-használattal rendelkező E1–E5 az emberi ellenőrzési terhet, E3/E6/E7 pedig eltérő státuszban a kontrollminimumot és maradványkockázati korlátot támasztja alá. E6 a mérési reaktivitás, E7 a stresszhelyzeti és hálózati bontás igényét adja hozzá.

Az ISO/IEC 25010:2023 szoftvertermék-minőségi modellje és az ISO/IEC 25059:2023 MI-rendszerek minőségi modellje hasznos fogalmi háttér ad a minőség többdimenziós értelmezéséhez (ISO/IEC, 2023c, 2023d). Az MI-támogatott munkafolyamatok esetében a minőség a modellmetrikák mellett a kimenet használhatóságát, a bizonytalanság kezelését, a munkafolyamatba illeszkedést és az emberi ellenőrzés következményeit is magában foglalja.

A technikai teljesítménymutatók kiválasztása is körültekintést igényel. Davis és Goadrich (2006) a ROC-görbék (*receiver operating characteristic curves*) és a precizitás–fedés görbék (*precision–recall curves*) kapcsolatát tárgyalják. A ROC-görbe az igaz pozitív és hamis pozitív arányok viszonyát mutatja meg, míg a precizitás–fedés görbe azt jelzi, hogy a pozitívként azonosított esetek mekkora része valóban pozitív (precizitás), illetve a tényleges pozitív esetek mekkora részét találja meg a modell (fedés). Saito és Rehmsmeier (2015) rámutatnak, hogy kiegyensúlyozatlan osztályeloszlás esetén a precizitás–fedés megközelítés informatívabb lehet. Guo et al. (2017) a neurális hálók kalibrációs problémáit mutatják be, vagyis a modell magabiztossága és tényleges helyességi valószínűsége közötti eltérést. A szakirodalmi háttér közvetlenül kapcsolódik az esettanulmányokhoz: az ügyfél-átvilágítási és ügyfélmegkeresés-osztályozási esetekben a technikai találati arány mellett a bizonytalanság megfelelő megjelenítése is meghatározó volt az emberi döntéshozó számára.

7.7.4. Projekttípusonkénti KPI-katalógus

A KPI-katalógus projekttípusonkénti bontása azért szükséges, mert az MI-támogatott munkafolyamatok eltérő döntési problémákat hordoznak. A dokumentum-előkészítésnél a teljes

átfutási idő, a javítási arány és az ellenőrzési idő; a számlafeldolgozásnál az egységköltség, a kivételkezelési költség és az értékrealizáció; az ügyfél-átvilágításnál a kontrollon átjutó hibák és a kvalitatív kockázati, kontroll- és bizonyítéki információ; a dokumentumértelmezésnél a használható kimenet és a bemenettípus szerinti eltérés; az ügyfélmegkeresés-osztályozásnál a döntési használhatóság és az ügyfélhatás kerül előtérbe. A KPI-k egységes leírási elemeit a 31. táblázat foglalja össze.

31. táblázat: A KPI-k egységes leírási elemei

Mező	Tartalom	Értékelési szerep
KPI neve	Rövid, egyértelmű mutatónév	Azonosíthatóság
Definíció	Pontos számítási és értelmezési szabály	Mérési fegyelem
Projekt típus	Az érintett munkafolyamat-típus megjelölése	Szervezeti környezethez igazított értékelés
Dimenzió	Költség, eredmény, kockázat, kontroll vagy üzleti használhatóság	Elkülönítés
KPI jellege	Hagyományos vagy MI-specifikus mutató	Mérési logika tisztázása
Adatforrás	Rendszernapló, munkafolyamat-adat, riport, kontrollteszt vagy mintavétel	Az adat eredetének és előállításának nyomon követhetősége
Felelős	Üzleti, IT-, kontrolling-, kockázati vagy operációs tulajdonos	Elszámoltathatóság
Frissítési gyakoriság	Napi, heti, havi, negyedéves vagy eseményalapú frissítés	Vezetői döntési ritmus
Döntési kapcsolat	A vezetői információ felhasználási célja és elszámoltatható döntési szerepe	Vezetői beavatkozáshoz kötött mérés
Értelmezési korlát	A mutató félrevezető használatának feltételei	Túlértelmezés elkerülése
Keretkapcsolat	A kapcsolódó információk kategória vagy keretelem megjelölése	A mutató elhelyezése az értékelési keret információs szerkezetében
Tudományos és validációs státusz	Koncepcionális/előzetes, illetve jövőbeli vizsgálatban értékelt státusz; az elvégzett és el nem végzett validációs lépések elkülönítése	Megakadályozza, hogy a katalógus szakértői vagy empirikus validáció nélkül validált mérőeszközként jelenjen meg

Forrás: saját szerkesztés Franceschini et al. (2019), Badawy et al. (2016), Bourne et al. (2000) és az esettanulmányok alapján.

A projekt típusokhoz rendelt mutatók definícióját, adatforrását, felelősét és vezetői felhasználását az M2 táblázat részletezi.

7.7.5. Hagyományos és MI-specifikus KPI-k elkülönítése

A hagyományos és MI-specifikus KPI-k eltérő értékelési szerepet töltenek be. A hagyományos KPI-k a folyamatsebességet, a költséget, az elérhetőséget, a terhelést és a szolgáltatási szintet mutatják. Az MI-specifikus KPI-k a kimenet munkafolyamatbeli használhatóságát, az emberi felügyeleti igényt, a bizonytalanságjelzést és az osztályszerkezetű hibaterhelést tehetik láthatóvá. A kontroll megléte, kialakítása, működése, működési bizonyítéka, időzítése és kapacitása nem KPI-összpontszám, hanem a kvalitatív kockázat-, kontroll- és bizonyítéknyilvántartás tárgya. A két információ típus együtt támogatja a vezetői döntést.

A vezetői mérésben eltérő szerepet betöltő hagyományos és MI-specifikus mutatók használati határát a 32. táblázat tisztázza.

32. táblázat: Hagyományos és MI-specifikus KPI-k elhatárolása

KPI-típus	Példák	Mit mutat?	Értelmezési korlát
Hagyományos működési KPI	Ciklusidő, átfutási idő, áteresztőképesség, feldolgozási hátralék	Folyamatsebesség és terhelés	Az MI-kimenet használhatóságát külön kell vizsgálni. Irodalom- és esetalapú tervezési példa: K3.1 (E1/E5), K8.1 (E1/E2)
Hagyományos pénzügyi KPI	Költség/egység, megtakarítás, elkerült költség	Gazdasági hatás	A kontrollált kockázat külön mérendő. K2.1 E2-esetspecifikus; K2.5 E1/E2/E4/E5 és K2.7 E1/E2/E5 többeseti támpont.
Hagyományos IT KPI	Rendszerelérhetőség, incidensszám	Technikai rendelkezésre állás	A munkafolyamatbeli használhatóság külön mérendő. K4.2 E1/E4 és K4.1 E1/E4/E5 többeseti támpont.
MI-specifikus eredményhasználhatósági KPI	Felhasználható MI-kimenetek aránya, ismételt feldolgozási arány	Az MI-kimenet munkafolyamatbeli hasznossága	K4.1 E1/E4/E5 többeseti; K4.8 E5-esetspecifikus. A teljes gazdasági érték csak más dimenziókkal együtt értelmezhető.
MI-specifikus emberi felügyeleti KPI	Kézi javítási arány, felülbírási arány, ellenőrzési idő	Emberi munkaterhelés	K5.2 az MI-használattal rendelkező E1–E5-ben többeseti analitikus előfordulás.
MI-specifikus kockázati és kontrollinformáció	A kockázat- és kontrollazonosítók megfeleltetése, a kontroll megléte, kialakítási megfelelőség, működési bizonyíték, időzítés, kapacitás és maradványrés	Kockázati és kontrollbizonyíték állapota	K7.4 E3-esetspecifikus; a nyilvántartás kvalitatív és nem alkot összpontszámot. A kontroll megléte önmagában nem bizonyít kialakítási vagy működési megfelelőséget.
MI-specifikus kalibrációs KPI	Bizonytalanságjelzés minősége, kalibrációs hiba	A döntési ráhagyatkozás feltételei	K8.5 E1, E2, E3, E4, E5 és E7 esetben többeseti analitikus előfordulás; E7 bizonyítéka P/J státuszú.

Forrás: saját szerkesztés Lebas (1995), Franco-Santos et al. (2012), ISO/IEC (2023c, 2023d), Davis és Goadrich (2006), Saito és Rehmsmeier (2015), Guo et al. (2017), továbbá az M2-ben rögzített forrás- és állítási szintek alapján.

Az elkülönítés fontos következménye, hogy a KPI-katalógusnak össze kell kapcsolnia az aktivitásmutatókat az érték- és döntésmutatókkal. A technikai feldolgozási események száma, a feldolgozott dokumentumok mennyisége vagy a létrejött javaslatok száma hasznos háttérinformációt ad a rendszer működéséről. A döntéstámogató KPI ezzel szemben a munkafolyamatban használható MI-eredményt, annak döntési értékét, gazdasági relevanciáját és kontrollált alkalmazhatóságát teszi láthatóvá. Parmenter (2015) gyakorlati KPI-megközelítése alapján a valódi kulcsmutató mérhető állapotot kapcsol össze döntéssel és cselekvéssel. Az MI-támogatott munkafolyamatoknál ez a kapcsolat konkrét vezetői döntésekhez kötődik: a fenntartáshoz, a skálázáshoz, az újratervezéshez, a kontrollszigorításhoz vagy a leállításhoz.

A KPI-katalógus az értékelési keret megalapozását készíti elő. A mutatók akkor töltnek be döntéstámogató szerepet, amikor világosan kapcsolódnak valamely értékelési dimenzióhoz vagy információs kategóriához, és egységük, nevezőjük, periódusuk, forrásuk és korlátjuk rögzített.

A KPI-kapcsolódás módszertani szerepe a vegyes eredetű mérési igények rendszerezése és döntési logikához rendelése. A hasznos KPI pontosan definiált, mérhető, felelőshöz rendelt és döntési ponthoz kapcsolt mutatóként működik. Az értékelési keret a részleges és előzetes KPI-eredményeket a költség-, eredmény-, kockázati és kontrollfeltételekkel együtt iteratív keretfejlesztési szintézisben rendezi össze.

7.8. A döntéstámogatási keret kidolgozása

Az előző alfejezetek az E1–E7 esettanulmányok és a szakirodalmi kiindulópontok iteratív összekapcsolásával rendszereztek az MI-alkalmazással összefüggő IT-fejlesztések és szervezeti kezdeményezések értékelési problémáit. A 7.2. a teljes esetanyag kereszt-eseti eltéréseit és alkalmazási státusz szerinti mintázatait azonosította, a 7.3. az MI-használattal rendelkező esetekből előzetes tipológiát alakított ki, a 7.4–7.7. pedig vegyes eredetű költség-, eredmény-, kockázati, kontroll- és KPI-következtetéseket dolgozott ki. Ennek megfelelően az AIOVS a szakirodalmi fogalmakat, az E1–E7 bizonyítékaival pontosított dimenziókat, az előzetes tipológiát és a vegyes eredetű KPI-logikát kapcsolja össze.

7.8.1. Az AIOVS célja és módszertani státusza

Az AIOVS (Artificial Intelligence Operational Value Scorecard) kiindulópontja az irodalmi szintézis és az E1–E7 esettanulmányok kölcsönös értelmezése. A szakirodalom előzetesen jelezte, hogy az általános „MI-projekt” kategória túl tág, az esetek pedig pontosították, hogy a munkafolyamatbeli szerep, a kimenethasználhatóság, az emberi ellenőrzés, a kontrollkritikusság és az értékrealizáció milyen eltérő értékelési logikákat eredményez.

A szakirodalom több irányból is alátámasztja ezt a problémát. A tervezéstudományi logika szerint a kutatási hozzájárulás a feltárt szervezeti problémára választ adó, értelmezhető artefaktumban is megjelenhet (Hevner et al., 2004; Peffers et al., 2007). A koncepcionális keretépítés irodalma szerint a komplex, multidiszciplináris jelenségek kezeléséhez olyan fogalmi rendszerre van szükség, amely világosan meghatározza a fő fogalmi elemeket és azok kapcsolatait (Jabareen, 2009). Az IT-üzleti érték, a teljesítménymérés, a menedzsmentkontroll és az MI-irányítás szakirodalma pedig egyaránt azt jelzi, hogy a technológiai képesség, a szervezeti használat, a gazdasági érték és a kontrollált kockázat elkülönített, de összekapcsolt értékelési dimenziókat alkot.

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 három alapvető módszertani követelményt kapcsol össze. A munkafolyamat-szintű értékelési egység és a többdimenziós elhatárolás szakirodalmi kiindulópontokra épült; az E1–E7 esettanulmányok pontosították a technikai futás és a munkafolyamat-egység, a

kimenethasználhatóság, az emberi ellenőrzés és a helyi kalibráció gyakorlati jelentését. Az elkülönített információs kategóriák és a dokumentált vezetői irányítás a deduktív és induktív elemek integrációjából alakultak ki.

7.8.2. Az esettanulmányi eredmények AIOVS-komponensekké rendezése

Az E1–E7 esettanulmányok eltérő módon járultak hozzá a keret pontosításához. A dokumentum-előkészítési eset az emberi ellenőrzés és a rutinszerű hibaterhelés, a számlafeldolgozási eset a költség-hozzárendelhetőség és a realizált gazdasági érték, az ügyfél-átvilágítási eset a kontrollminimum és a maradványkockázat, a dokumentumértelmezési eset a technikai feldolgozás és a használható kimenet elválása, az ügyfélmegkeresés-osztályozási eset pedig a döntési használhatóság és az ügyfélérték kapcsolatát pontosította. A keret az irodalmi és eseti elemek integrációja. Az eseti értékelési problémák és az AIOVS keretelemei közötti kapcsolatot a 33. táblázat foglalja össze.

33. táblázat: Az eseti értékelési problémák kapcsolódása az AIOVS keretelemeihez

Eseti vagy kereszt-eseti probléma	Mérési igény	értékelési keret-komponens	Döntési jelentés
A technikai futás és az üzletileg használható munkafolyamat-egység eltérő mérési alapot jelöl	A működési megbízhatóság és az üzletileg felhasználható MI-eredmény elkülönített mérése	q, b, p	A technikai működés és az üzleti használhatóság külön döntési réteggént kezelése
A részfolyamati gyorsulás és a teljes folyamatérték eltérő eredményréteget képvisel	Teljes átfutási idő és igazolt kapacitásfelszabadulás mérése	CCA; lezárt volumen az eredeti mértékegységben, időszakonként; igazolt felszabadított órák és a tényleges felhasználás igazolása; v_u	A működési javulás és a realizált haszon elkülönített értékelése
A platformszintű költségek munkafolyamat-szintű döntést befolyásolnak	Elemi ráfordításesemény, egység és időbázis rögzítése; egységköltség és a T elemzési horizont kezdőnapjára számított jelenérték elkülönítése	C_0 ; C_{tok} ; C_{ver} ; C_{exc} ; C_{var} ; külön F	Egyszeri költségnyilvántartás és kizárási szabály a pénzügyi aggregálás előtt
Az emberi ellenőrzés rejtett működési teherként jelenik meg	A tervezett ellenőrzés, a hibából eredő javítás és a fix kontrollkészlet elkülönített mérése	HLR; C_{ver} ; C_{exc} ; F	Az emberi teher látható, de ugyanaz a munkaidő csak egyszer pénzügyi tétel
A rutinszerű hibaterhelés, helyreállítás és materiális maradványkövetkezmény eltérő eseménylogikát követ	Rutinhiba-előfordulás, helyreállító erőforrás és kontrollok utáni materiális következmény külön mérése	RDB _j osztályonként; C_{exc} ; EML	Nem pénzügyi hibaráták, pénzügyi helyreállítás és materiális maradványkövetkezmény kettős elszámolás nélkül
A kontroll formális megléte és tényleges lefedettsége eltérhet	Releváns hibalehetőségekre irányuló kontrollok vizsgálata	kvalitatív kockázat-, kontroll- és bizonyítéknyilvántartás	A kontroll meglétének, kialakításának, működési bizonyítékának, időzítésének, kapacitásának, átfedésének és maradványrésének elkülönített rögzítése
A kísérleti alkalmazás eredménye ügy- vagy dokumentumtípusonként eltérő üzemi teljesítményt jelezhet	Szegmentált értékelés; folyamatkritikusság, kockázatvállalási keret, bizonyíték és helyi döntési határ előzetes rögzítése	Projekt típus; szegmens; M2.4.4. táblázat szerinti irányítási rekord	Ugyanaz a mutató különböző munkafolyamatokban eltérő vezetői jelentést hordozhat; nincs univerzális sáv

Eseti vagy kereszt-eseti probléma	Mérési igény	értékelési keret-komponens	Döntési jelentés
A pozitív hatás a helyi vezetői döntési határ alatt maradhat	A gazdasági érték összevetése a helyi döntési határral	közvetlenül számított RNEV; opcionális, azonos horizontú H	Közvetlen, azonos horizontú összevetés; kötelező feltétel hiányát nem kompenzálja és automatikus intézkedést nem határoz meg

Forrás: saját szerkesztés az E1–E7 esettanulmányok, az M2.1 kódkönyv és az 5. fejezet szakirodalmi szintézise alapján.

7.8.3. Az AIOVS alkalmazási köre és értékelési egysége

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 egyik alapfogalma az értékelési egység. Az értékelési egység üzletileg értelmezhető, lezárt vagy továbbvihető munkafolyamat-egység, amelyhez az elemi eseményleltár kapcsolódik. A technikai futást, a tervezett ellenőrzést, a hibaindukált helyreállítást és az esetleges materiális következményt elkülönült rögzítési időponttal, erőforrás-ráfordítással vagy következménnyel kell dokumentálni; csak így rendelhető c_{tok} , c_{ver} , c_{exc} , F , RDB_j vagy EML ugyanazon pénzáram ismételt elszámolása nélkül.

Az alkalmazási határfeltételek rögzítése a tudományos pontosság szempontjából lényeges. Az AIOVS analitikai átvihetősége azokban a szervezeti helyzetekben erős, ahol az MI-alkalmazás ismétlődő, mérhető munkafolyamatba integrálódik, a szervezet rendelkezik mérési és kontrolltesztelési képességgel, továbbá a helyi feltételeket, döntési határokat, felelős szerepköröket, bizonyítékokat, következményeket és újraértékelési pontokat még az eredmények értelmezése előtt dokumentálja. A keret különösen jól alkalmazható világosan meghatározható munkafolyamat-egységekre, például dokumentumcsomagokra, számlákra, ügyfél-átvilágítási tételekre, strukturált adatkinyerési egységekre vagy ügyfélmegkeresésekre. A keret alkalmazhatósági határait a 34. táblázat foglalja össze.

34. táblázat: Az AIOVS alkalmazhatósági határai

Alkalmazási feltétel	Alkalmas alkalmazási helyzet	Korlátozott alkalmazhatóság
Munkafolyamat jellege	Ismétlődő, megfigyelhető, egységekre bontható munkafolyamat	Egyszeri, kreatív vagy alacsony standardizálhatóságú tevékenység
Mérhetőség	Munkafolyamat-egység, elemi esemény, erőforrás, időpont, költség, hiba, ellenőrzési teher és kontroll visszakövethető	Az események, ráfordítások és materiális következmények nem különíthetők el; kettős elszámolás nem zárható ki
Kontrollálhatóság	Kontrollpontok, felelősök és utólagos ellenőrzési rend kijelölhető	Hiányos kontroll-visszakövethetőség
Döntési használat	A vezetői információ felhasználási célja és az elszámoltatható döntési szerep támogatott	A felhasználási cél vagy a döntési szerep csak a szervezeti kontextus függvényében határozható meg

Alkalmazási feltétel	Alkalmas alkalmazási helyzet	Korlátozott alkalmazhatóság
Esetspecifikus irányítás	A feltételek, helyi döntési határok, bizonyítékok, jóváhagyó szerepkörök, következmények és újraértékelési pontok az eredmények értelmezése előtt dokumentálhatók	Utólag a kívánt eredményhez igazított határ, hiányzó jóváhagyási hatáskör vagy nem auditálható bizonyíték

Forrás: saját szerkesztés.

7.8.4. Az adott értékelési időszakra meghatározott RNEV és pénzügyi számítási alapjai

A pénzügyi számítás változóinak mértékegységét, elszámolási alapját és korlátját a 35. táblázat rögzíti.

35. táblázat: Jelmagyarázat a pénzügyi számításhoz

Jelölés	Magyar jelentés	Egység- és alkalmazási szabály
RNEV	Nettó gazdasági érték egy előre rögzített T időszakra	Előjeles eredmény egy meghatározott munkafolyamatra és pénznemre, a teljes T elemzési horizontra, a T elemzési horizont kezdőnapjára számított jelenértéken; csak számszerűsíthető EML mellett teljes maradványkockázattal korrigált.
T	Értékelési időszak/horizont	Kezdő- és záródátumot előre rögzíteni kell.
B ₀ ; C ₀	Egyszeri haszon; egyszeri bevezetési költség	B ₀ nemnegatív haszon nagyság; C ₀ nemnegatív költség nagyság; a T elemzési horizont kezdőnapjára számított jelenértéken.
N _s	Indított munkafolyamat-egységek száma	Darab a T időszakban; a változó költség és p közös nevezője.
N _t ; N _u	Technikailag sikeres; üzletileg felhasználható egységek	$0 \leq N_u \leq N_t \leq N_s$; a kritériumokat előre kell definiálni.
q; b; p	Technikai siker; feltételes felhasználhatóság; közvetlen felhasználhatósági arány	Ugyanazon integrált egységkör; rendre N _s , N _t és N _s nevező; a 7.8.5. szerinti tartomány-, zéró- és mintaszabályok.
v _u	Ismétlődő haszon egy felhasználható egységre	Nemnegatív haszon nagyság pénznem/felhasználható munkafolyamat-egységben; reprezentatív T-időszaki egységérték.
c _{var}	Változó költség egy indított egységre	Nemnegatív költség nagyság pénznem/indított egységben; C _{tok} + C _{ver} + C _{exc} .
F	Volumenfüggetlen fix kapacitásköltség	Nemnegatív költség nagyság a teljes T horizonton; nem szorozható N _s -sel; a T elemzési horizont kezdőnapjára számított jelenérték.
EML	Várható materiális maradványveszteség	Nemnegatív veszteség nagyság a teljes T horizonton, dokumentált esemény-, valószínűségi, következmény- és időzítési alappal, a T elemzési horizont kezdőnapjára számított jelenértéken; különben „nem becsülhető”.
H	Opcionális helyi feltétel	Opcionális, nemnegatív, helyileg jóváhagyott összeg azonos horizontra és jelenérték-napra. Összevetés: RNEV ≥ H; nem automatikus vezetői döntési szabály.

Forrás: saját szerkesztés az esettanulmányok, az AIOVS logikája és a dokumentált esemény- és költségtaxonómia alapján.

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 veszteségnagyság. 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.

A T kezdő- és záródátumát, a munkafolyamat-egységet, a pénznemet és a T elemzési horizont kezdőnapjára számított jelenértéket a számítás előtt rögzíteni kell.

B_0 és C_0 egyszeri összegek a közös értékelési bázison; F és EML teljes horizonttétel, ezért egyik sem szorozható N_s -vel.

Ha az időzítés, a volumen vagy az egységértékek időszakok között materiálisan változnak, a pénzáramokat közönséges, átlátható periódusos pénzáram- és jelenérték-táblában kell bemutatni; ehhez nem szükséges általánosabb AIOVS-egyenlet.

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:

$$c_{var} = c_{tok} + c_{ver} + c_{exc}$$

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.

A három komponens azonos pénznemben, ugyanarra a T időszakra és az N_s nevezőre átlagolva szerepel. A feltételes ellenőrzési és kivételkezelési költségeket átlátható esemény- és költségtáblából kell levezetni.

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.

A pénzügyi számítás eseménylétarra épül. Minden incidenst elemi erőforrás- és következményeseményekre kell bontani. A c_{tok} , c_{ver} és c_{exc} csak kölcsönösen kizáró ráfordításokból állhat össze c_{var} , F és EML teljes T-horizontú tétel; RDB_j és HLR nem pénzáram. Ugyanaz az erőforrás vagy veszteség nem vonható le újra.

Az AIOVS pénzügyi információt ad a vezetői mérlegeléshez, de nem állít elő automatikus pénzügyi értékítéletet. Az értékeket, forrásstátuszt és bizonytalanságot a kötelező feltételektől és a felelős szervezeti döntéstől elkülönítve kell közölni.

7.8.5. Működési és használhatósági mutatók

A pénzügyi információt az AIOVS működési és használhatósági mutatókkal egészíti ki. Ezek a folyamatstabilitást, a technikai sikert, a kimenet használhatóságát, az emberi terhet, a ciklusidőt, a tényleges kapacitáshasznosítást és a rutinszerű hibaterhelést külön jelenítik meg; egyik mutató sem határoz meg automatikus intézkedést.

Minden mutatóhoz előre rögzítendő a célja, definíciója, mértékegysége, nevezője, munkafolyamat-köre, szegmense, volumene, időszaka, adatforrása és korlátja. A értékek nem alakíthatók egyetlen univerzális vezetői pontszámmá.

Integrált egységkörre épülő technikai siker és üzleti használhatóság:

$$q = N_t / N_s$$

A q a technikai sikerarányt méri: N_t a technikailag sikeres, N_s pedig az indított munkafolyamat-egységek száma a T időszak indított egységkörében.

$$b = N_u / N_t$$

A b a technikailag sikeres kimenetek feltételes üzleti felhasználhatóságát méri: N_u a továbbvihető, N_t pedig a technikailag sikeres egységek száma a T időszakban.

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

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:

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

Kohorszszintű CCA esetén t_{base} és t_{AI} az egyedi munkafolyamat-egységek teljes folyamatot átfogó (*end-to-end*) ciklusidejének azonos súlyú számtani átlagai.

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

$CCA > 0$ 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.

Igazolt kapacitásinformáció:

A meghatározott időszakban igazolt felszabadított órákat, az ennek megfelelő munkafolyamat-volument és a tényleges átcsoportosítás vagy használat dokumentált bizonyítékát az eredeti mértékegységben kell közölni.

Helyi cél létezése esetén az eredeti mértékegységben közölt cél- és igazolt órák egymás mellett jelennek meg; az érték nem normalizálható cél-teljesülési pontszámmá.

A kimutatott időnyereség önmagában nem igazolt kapacitásfelszabadulás. Az információ szervezeti jelentéséhez a tényleges felhasználás vagy átcsoportosítás bizonyítéka szükséges; ebből pénzügyi haszon csak külön, egyszer elszámolt haszon- vagy költségétellel vezethető le.

Emberi munkaterhelési arány:

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

A HLR a teljes emberi munkaterhelés relatív aránya: h_{base} az alapállapot, h_{AI} az MI-támogatott munkafolyamat valamennyi emberi munkaórája azonos körre, volumenre és időszakra.

A h_{AI} és h_{base} azonos munkafolyamat-körre, szegmensre, volumenre és időszakra vonatkozik; $h_{base} > 0$ és $h_{AI} \geq 0$. 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.

Az RDB_j nem pénzügyi mutató, az osztályok nem összegezhetők univerzális hibapontszámmá. A külön helyreállító erőforrás c_{exc} lehet, de RDB_j nem hoz létre második c_{exc} - vagy EML-levonást.

A vezetői értelmezéshez a ciklusidőt, az áteresztőképességet, az igazolt kapacitást, az emberi terhet és az osztályspecifikus hibaarányt elkülönítve kell közölni. A jelzések mérési alapját a 36. táblázat rendszerezi.

36. táblázat: Működési és használhatósági információk az AIOVS-ben

Információ	Jelölés	Mérési tartalom	Korlát és eseti indoklás
Technikai siker	$q = N_t / N_s$	Előre meghatározott technikai sikerkritériumot teljesítő egységek aránya a közös indított kohorszban.	Ha $N_s = 0$, $q = N/A$, $b = N/A$ és $p = N/A$. A technikai futás és az üzletileg használható kimenet eltérhet.
Üzleti használhatóság	$b = N_u / N_t$	Felhasználható egységek aránya a technikailag sikeres kohorszban.	Mintavételnél $\hat{b}$ diagnosztikai becslés. Ha $N_t > 0$, a lefedettség N_t^r / N_t ; ha $N_t = 0$, a lefedettség N/A . $N_t^r = 0$ esetén $\hat{b} = N/A$.
Közvetlen felhasználhatósági arány	$N_s > 0$ és $N_t > 0$ esetén: $p = N_u / N_s = q \times b$	Felhasználható egységek aránya az indított kohorszban.	$N_s > 0$ és $N_t = 0$ esetén $q = 0$, $b = N/A$ és $p = 0$. $N_s = 0$ esetén q , b és p N/A ; a volumenfüggő RNEV-tag 0, az egységnyi változó költségátlagok N/A , és $RNEV = B_0 - C_0 - F - EML$.
Ciklusidő-csökkenési arány	$CCA = (t_{base} - t_{AI}) / t_{base}$	Kohorszszinten az egyedi munkafolyamat-egységek teljes folyamatot átfogó ciklusidejének azonos súlyú számtani átlagai	Azonos beválasztási és kizárási szabályok, mérési időszak és összetétel vagy kompozíciósan egyenértékű alap; $t_{base} > 0$; $t_{AI} \geq 0$. Nem bizonyít önmagában kapacitás- vagy pénzügyi hatást.
Áteresztőképesség	Lezárt egységek / meghatározott időszak	Befejezett volumen az eredeti mértékegységben és pontos periódus.	Nem CCA-ból levezetett pontszám; csak valódi relevancia és összevethető egység mellett.
Igazolt kapacitásinformáció	Felszabadított órák / időszak; egyenértékű volumen; a tényleges felhasználás igazolása	Az eredeti mértékegységben közölt órák, azonosított periódus, ekvivalens volumen és dokumentált átcsoportosítás vagy használat.	Helyi cél esetén az eredeti mértékegységben közölt cél- és igazolt órák egymás mellett; nincs normalizálás vagy csonkolás.
Emberi munkaterhelés	$HLR = h_{AI} / h_{base}$	Azonos körű, szegmensű, volumenű és időszakú teljes emberi munkaórák aránya; az ellenőrzési és korrekciós órák elkülönítve szerepelnek.	$h_{base} > 0$; $h_{AI} \geq 0$. $HLR < 1$: kisebb; $HLR = 1$: változatlan; $HLR > 1$: nagyobb teljes emberi munkaterhelés. Nem pénzügyi és nem automatikus döntési szabály.
Rutinszerű hibaterhelés	$RDB_j = n_j / N_{cl}$	Előre meghatározott j osztályban legalább egy hibával lezárt egységek aránya, osztályonként külön.	$N_{cl} = 0$ esetén nincs ráta; osztályok nem összegezhetők univerzális pontszámmá; nem második C_{exc} vagy EML.

Forrás: saját szerkesztés.

A működési mutatók a pénzügyi érték mellett önálló információt adnak. Kedvező pénzügyi részösszeg mellett is fennmaradhat magas HLR, alacsony p , nem igazolt kapacitásfelhasználás vagy egyes RDB_j osztályokban koncentrált hibaterhelés; ezek nem írják át automatikusan a pénzügyi értéket és nem határoznak meg önmagukban intézkedést.

A működési információk megőrzik a 7.5 alfejezet eredményrétegeit: a ciklusidő, az eredeti mértékegységben közölt áteresztőképesség, az igazolt kapacitásfelhasználás, a technikai és üzleti használhatóság, valamint az ügyfél- és folyamatérték külön fogalmi kategória.

7.8.6. Ellenőrzési költség és kontrollált emberi felügyelet

Az AIOVS az emberi ellenőrzés költségét elkülönítve teszi láthatóvá. c_{ver} csak az előre kijelölt teljes, mintavételes, kockázatalapú vagy jóváhagyási ellenőrzés N_s -re átlagolt egységköltsége. A konkrét hibából eredő javítás, újrafuttatás, visszairányítás vagy visszaállítás c_{exc} ; a volumenfüggetlen kontrollkészlet F . Az E1–E7 esettanulmányok a teher jelenlétét, nem egységes mért költségértéket támasztják alá.

A feltételes ellenőrzési és kivételemesemények költségét átlátható esemény- és költségtáblában kell rögzíteni, amely tartalmazza az eseménytípust, a kiváltó okot, az erőforrást, a mennyiséget, az egységárat, a pénznemet, az időszakot és az elsődleges kategóriát. Az időszaki összeget N_s -sel osztva adódik az indított egységre jutó c_{ver} vagy c_{exc} .

Az ellenőrzési esemény c_{ver} ; az ellenőrzés során feltárt konkrét hiba későbbi korrekciója c_{exc} . Ugyanaz a munkaóra, futás vagy pénzáram nem szerepelhet mindkét kategóriában.

$$c_{var} = c_{tok} + c_{ver} + c_{exc}$$

Ebben az ellenőrzési összefüggésben a képlet azt biztosítja, hogy a technikai, tervezett ellenőrzési és kivételkorrekciós egységköltség ugyanahhoz az indított munkafolyamat-egységhez, egymást kizáróan kapcsolódjon.

A pénzügyi és működési számítások csak akkor reprodukálhatók, ha minden bemenet jelentése, mértékegysége, nevezője, időszaka, értékelési bázisa és forrásstátusza rögzített. Az egységcsoportképzési szabályok, a kölcsönösen kizáró költségkategóriák és a nulla nevezők kezelése a számítás értelmezési feltétele. A teljes dokumentációs követelményrendszert az M2.4.3. táblázat tartalmazza.

Az M2.4.3. táblázat a számítás bemeneteinek jelentését, egységét, nevezőjét, időszakát, értékelési bázisát, forrás- vagy hipotetikus státuszát és korlátját teszi ellenőrizhetővé.

7.8.7. Kockázati, kontroll- és bizonyítéki információ és jelentős maradványvesztesség

Az AIOVS a pénzügyi és működési információ mellett a 30. táblázat szerinti kvalitatív kockázat-, kontroll- és bizonyítéknyilvántartást alkalmazza. A nyilvántartás a kontroll formális meglétét, kialakítási megfelelőségét, működési bizonyítékát, időzítését, kapacitását, átfedését és maradványrését külön kezeli; ezek nem vonhatók össze egyetlen numerikus lefedettségi pontszámmá.

A nyilvántartás előre meghatározott kockázati univerzumot, kockázat- és kontrollazonosítókat, alkalmazandó követelményt, kontrollcél, tulajdonost, kialakítási indokot, folyamatpontot, működési bizonyítékot, tesztelési státuszt, kapacitást, átfedést, maradványrést és kötelezőfeltétel-státuszt rögzít. A kötelező feltételhez tartozó bizonyíték, jóváhagyó szerepkör, nemteljesülési következmény és újraértékelési pont az M2.4.4. táblázat irányítási nyilvántartásába is átvezetendő.

A kockázat–kontroll megfeleltetés explicit, soronkénti kockázat- és kontrollazonosítók közötti N:M kapcsolatként rögzíthető: egy kockázathoz több kontroll, egy kontrollhoz pedig több kockázat rendelhető. Egyetlen kockázat, kontroll vagy bizonyíték sem írható jóvá kétszer.

A meglét, kialakítási megfelelőség, 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 maradványveszteség (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.

A pénzügyi, működési, kockázati és irányítási információk döntési szerepét a 37. táblázat rendezi közös szerkezetbe.

37. táblázat: Az AIOVS döntéstámogató információs komponensei

Információs réteg	Komponensek	Vezetői információs szerep
Értékelési hatókör	Projekt típus; egy üzletileg értelmezhető munkafolyamat-egység; T kezdő- és záródátum; pénznem/értékelési bázis	Egyértelművé teszi az értékelés tárgyát, nevezőit és horizontját.
Pénzügyi információ	RNEV; ha EML nem becsülhető, az EML levonása előtti pénzügyi részösszeg; opcionális, az eredeti pénznemben közölt H	Az azonos időhorizontú tételeket mutatja. A helyi H csak közvetlen összevetés, automatikus döntési következmény nélkül.
Kohorsz és használhatóság	N_s ; N_t ; N_u ; p; szükség esetén q és b	Elkülöníti a technikai sikert és az üzleti felhasználhatóságot ugyanazon integrált értékelési egységkörben.
Költségelszámolás	C_0 ; C_{tok} ; C_{ver} ; C_{exc} ; C_{var} ; F; EML	Minden pénzáramot egy elsődleges kategóriába sorol; F és EML teljes horizonttétel.
Működési mutatók	CCA; lezárt egységek/időszak; igazolt felszabadított órák, egyenértékű volumen és a tényleges felhasználás igazolása; HLR	A működési eredményt transzformáció, célhoz normalizálás és automatikus intézkedés nélkül mutatja.
Rutinszerű hibaterhelés	RDB _j osztályonként	Nem pénzügyi, osztályszerű hibaterhelés; nincs univerzális összegzés vagy újabb költséglevonás.
Kockázati, kontroll- és bizonyítéki információ	30. táblázat szerinti kvalitatív regiszter	Elkülöníti a kockázati univerzumot, a kontroll meglétét, kialakítást, működési bizonyítékot, időzítést, kapacitást, átfedést, maradványrészt és kötelezőfeltétel-státuszt; nem alkot pontszámot.
Maradványveszteség-státusz	EML becsülhető vagy „nem becsülhető”	Megakadályozza a támogatás nélküli nullát és a teljes kockázatkorrekció túlállítást.
Esetspecifikus kalibráció és felelősség	Kötelező feltételek; informatív mutatók; kontextuális megfontolások; helyi döntési határok; felelős döntéshozó; ellenőrizhető indoklás	A feltételek és határok megelőzik az eredményértelmezést. A keret strukturálja a vezetői mérlegelést, de nem határozza meg automatikusan a döntést.

Forrás: saját szerkesztés.

A kontroll- és kockázati réteg közvetlenül kapcsolódik a kockázatkezelési szakirodalomhoz és standardokhoz. A NIST AI RMF 1.0 az MI-rendszerek megbízhatóságát, kockázatkezelését és irányítását többdimenziós szervezeti feladatként tárgyalja (NIST, 2023). Az ISO/IEC 23894:2023 az MI-kockázatot a szervezeti kontextus, a cél, a használat, az adatkörnyezet, az emberi felügyelet és a kontrollrendszer összefüggésében értelmezi (ISO/IEC, 2023a). Az ISO/IEC 42001:2023 ehhez az MI-irányítási rendszer szervezeti keretét adja, amelyben a felelősség, a dokumentáció, a folyamatos nyomon követés és fejlesztés intézményesíthető (ISO/IEC, 2023b). Az AIOVS ezekre a logikákra építve kapcsolja össze a kockázati és kontrollszempontokat a munkafolyamat-szintű gazdasági-működési értékeléssel.

7.8.8. Esetspecifikus döntési kalibráció és vezetői felelősség

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.

A jogi, szabályozási, biztonsági, irányítási és belső követelmények, a minimális bizonyítéki és adatminőségi követelmény, valamint a minimális kontroll-, felügyeleti és elszámoltathatósági rend nem kompenzálható kötelező feltételek. Kedvező RNEV, ciklusidő, áteresztőképesség vagy más működési jelzés nem teszi elfogadhatóvá a feltételek hiányát. A nemteljesülés konkrét következményét az alkalmazó szervezet előzetesen rögzíti; az AIOVS nem rendel hozzá univerzális intézkedést.

Az AIOVS alkalmazásához a munkafolyamatot, a döntési helyzetet, a kötelező feltételeket, a bizonyítéki és adatminőségi elvárásokat, a kontrollokat, a működési készenlétet és a felelős szerepköröket előzetesen kell rögzíteni. Az informatív mutatók nem írhatják felül a nem kompenzálható helyi feltételeket, és nem keletkeztetnek automatikus döntést. A teljes kalibrációs és irányítási nyilvántartást az M2.4.4. táblázat közli.

Az M2.4.4. táblázat kitöltése megelőzi az eredmények értelmezését. A feltételek, helyi döntési határok, bizonyítéki követelmények, jóváhagyó szerepkörök, nemteljesülési következmények és újraértékelési pontok az eredmények megismerése után nem változtathatók meg egy előnyben részesített kimenet előállítására érdekében. Módosításuk csak előre meghatározott felülvizsgálati ponton vagy dokumentált lényeges változás miatt, új dátummal és ellenőrizhető indokolással történhet.

7.8.9. A kalibrációs és irányítási nyilvántartás alkalmazása

Az eredmények értelmezése előtt dokumentálni kell a munkafolyamatot és munkafolyamat-egységet; a kezdeményezés szakaszát; a támogatott vezetői döntést; a munkafolyamat kritikusságát; a szervezeti kockázatvállalási keretet; az alkalmazandó jogi, szabályozási, biztonsági, irányítási és belső politikai követelményeket; a bizonyítékokra és az adatminőségre vonatkozó minimumkövetelményeket; a minimális kontroll-, felügyeleti és elszámoltathatósági rendet; valamint a működési készenléti, erőforrás és képesség korlátait.

Minden egyes feltételhez külön rögzítendő a szükséges bizonyíték, a hatáskörrel rendelkező jóváhagyó szerepkör, a nemteljesülés előzetesen meghatározott helyi következménye, az újraértékelés időpontja vagy kiváltó oka és az ellenőrizhető indokolás.

Az informatív mutatók jelentése munkafolyamat- és kontextusfüggő. Ugyanaz a ciklusidő-változás, hibaráta, emberi munkaterhelés vagy pénzügyi érték eltérő vezetői következtetést indokolhat különböző folyamatkritikusság, kockázatvállalási keret, kezdeményezési szakasz, ügyfélhatás vagy bizonyítékminőség mellett.

Az AIOVS a szakirodalmi szintézisre és a kvalitatív esettanulmányi bizonyítékokra épülő koncepcionális vezetői keret.

7.8.10. Számszerű szemléltető példa

A példa szemléltető és hipotetikus. Minden bemeneti érték, köztes eredmény és számított kimenet feltételezett.

A példa egy hipotetikus szolgáltató szervezet MI-támogatott, beszerzési igényeket osztályozó munkafolyamatára épül. Egy munkafolyamat-egység a beérkezett beszerzési igény teljes feldolgozását jelenti, a beérkezéstől a technikai kategorizáláson és az előre meghatározott ellenőrzésen át a következő feldolgozási sorba irányításig. T a 2027. január 1. és december 31. közötti tizenkét hónap; a pénznem forint, a közös értékelési alap 2027. január 1-jére számított jelenérték, reprezentatív időszakai egységértékekkel.

A technikai sikerkritérium a teljes, géppel olvasható kategória- és útvonaljavaslat előállítása; az üzleti felhasználhatósági kritérium az előre kijelölt ellenőrzés után, kivétel által kiváltott korrekció nélkül továbbvihető kimenet. A teljes körű számlálásban $N_s = 1\,000$, $N_t = 900$ és $N_u = 720$, ezért $q = 0,90$; $b = 0,80$; $p = 0,72$. Ha $N_s = 0$, q , b és p N/A, a volumenfüggő RNEV-tag definíció szerint 0, az egységnyi változó költségátlagok N/A, és $RNEV = B_0 - C_0 - F - EML$.

$$q = 900 / 1\,000 = 0,90$$

A 0,90-es q azt jelenti, hogy az 1 000 indított munkafolyamat-egységből 900 teljesítette a technikai sikerkritériumot.

$$b = 720 / 900 = 0,80$$

A 0,80-as b azt fejezi ki, hogy a 900 technikailag sikeres egységből 720 volt üzletileg továbbvihető.

$$p = 720 / 1\,000 = 0,72 = 0,90 \times 0,80$$

A 0,72-es p az indított egységek között közvetlenül közli a felhasználható egységek arányát. Ebben a példában $N_s > 0$ és $N_t > 0$, ezért a q és b szorzata is 0,72.

A pénzügyi adatok 2027. január 1-jére számított jelenértéken szerepelnek. $B_0 = 200\,000$ Ft nemnegatív haszon nagyság: a visszatérítés haszontétel, nem negatív költség. $C_0 = 500\,000$ Ft, $c_{tok} = 200$ Ft, $c_{ver} = 300$ Ft, $c_{exc} = 100$ Ft, $F = 300\,000$ Ft és $EML = 100\,000$ Ft nemnegatív költség- vagy veszteség nagyság; a képlet hordozza a levonási előjeleket. A $v_u = 3\,000$ Ft/felhasználható egység nemnegatív haszon nagyság. Az EML egy feltételezett, 10%-os valószínűségű és 1 000 000 Ft összegű materiális következmény.

$$c_{\text{var}} = 200 + 300 + 100 = 600 \text{ Ft/indított egység}$$

Az egységenkénti 600 Ft változó költség a technikai szolgáltatás, a tervezett ellenőrzés és a kivételkorrekció egymást kizáró költségeinek összege.

$$\begin{aligned} \text{RNEV} &= 200\,000 - 500\,000 + 1\,000 \times [(0,72 \times 3\,000) - 600] \\ &\quad - 300\,000 - 100\,000 = 860\,000 \text{ Ft} \end{aligned}$$

A behelyettesítés a teljes T időszakra 860 000 Ft nettó gazdasági értéket ad azonos pénznemben, 2027. január 1-jére számított jelenértéken.

A működési bemenetek ugyanarra a munkafolyamatra, egyenlő súlyú egységszintű ciklusidő-átlagokra, azonos beválasztási és kizárási szabályokra, összetételre és mérési időszakra vonatkoznak. $t_{\text{base}} = 30$ perc/egység és $t_{\text{AI}} = 18$ perc/egység, ezért $\text{CCA} = 0,40$. $h_{\text{base}} = 200$ óra és $h_{\text{AI}} = 120$ óra a teljes emberi munkaóra-terhelés; ezért $\text{HLR} = 0,60$. $N_{\text{cl}} = 1\,000$ és $n_j = 40$, ezért $\text{RDB}_j = 0,04$.

$$\text{CCA} = (30 - 18) / 30 = 0,40$$

A 0,40-es CCA a teljes munkafolyamat ciklusidejének 40%-os relatív csökkenését jelzi a 30 perces alapállapothoz képest.

$$\text{HLR} = 120 / 200 = 0,60$$

Az MI-támogatott állapot teljes emberi munkaóra-terhelése a bázisérték 60%-a.

$$\text{RDB}_j \text{ (j = „téves kategóriacímke”)} = 40 / 1\,000 = 0,04$$

A 0,04-es RDB_j azt jelenti, hogy a lezárt egységek 4%-ában fordult elő a „téves kategóriacímke” rutinhiba-osztály.

Az esemény- és költségelszámolás kölcsönösen kizáró. A rutinszerű technikai használat, az előre tervezett ellenőrzés, a konkrét kivétel által kiváltott javítás és újrafuttatás, a volumenfüggetlen készenléti kapacitás, valamint a kontrollok után fennmaradó materiális veszteség rendre c_{tok} , c_{ver} , c_{exc} , F és EML . Az RDB_j nem pénzügyi előfordulási ráta, ezért nem képez újabb levonást. A 280 nem felhasználható egység a $p \times v_u$ szorzón keresztül csökkenti a hasznót, külön költségként azonban nem jelenik meg. v_u egy felhasználható kimenethez kötött elkerült külső feldolgozási díj; a CCA- vagy HLR-időnyereség, illetve a felszabadított kapacitás nincs külön elszámolva. Így egyetlen pénzáram és felszabaduló kapacitás sem szerepel kétszer.

A kvalitatív kockázati, kontroll- és bizonyítéki információkat összefoglaló részben a szemléltető R-H1 kockázat a kontrollon átjutó téves besoroláshoz kötött materiális következmény, a hozzá rendelt C-H1 kontroll pedig a nagy következményű tételek előre meghatározott, kiadás előtti ellenőrzése. Valós alkalmazásban az alkalmazandó követelmény, kontrolltulajdonos, kialakítási indok, működési napló, időzítés, kapacitás, átfedés és maradványrés helyi bizonyítást igényelne. A példa nem szolgáltat ilyen működési bizonyítékot; kizárólag a nyilvántartás szerkezetét szemlélteti.

A 860 000 Ft RNEV pozitív nettó gazdasági értéket, a 0,40 CCA rövidebb ciklusidőt, a 0,60 HLR a bázisérték 60%-ának megfelelő teljes emberi munkaóra-terhelést, a 0,04 RDB_j pedig a megnevezett rutinhiba-osztály előfordulását jelzi.

Az értelmezés előtt az M2.4.4. táblázat szerint helyileg rögzítendő a nem kompenzálható jogi, biztonsági, irányítási, elszámoltathatósági és minimális bizonyítéki követelmények; az informatív

mutatók szerepe; a folyamatkritikusságot, kockázatvállalást, bemeneti heterogenitást, erőforrást és képességet érintő kontextuális megfontolások; valamint a helyi döntési határok. Ezek nem módosíthatók utólag egy kívánt eredmény érdekében. Kedvező mutató nem kompenzálhat nem teljesített kötelező feltételt, ugyanaz a mutató más munkafolyamatban más jelentést hordozhat, és a példa nem ad univerzális intézkedést. A végső döntés és annak ellenőrizhető indokolása a helyileg hatáskörrel rendelkező, elszámoltatható vezetői szerepkör felelőssége.

7.8.11. Az AIOVS értékelési és döntési logikája

Az AIOVS értékelési logikája a kalibrációs és irányítási nyilvántartás előzetes rögzítésével indul. Ezt követi a munkafolyamat típusának, üzletileg értelmezhető egységének, T időszakának és bizonyítéki korlátának kijelölése; majd a pénzügyi számítás, a működési és használhatósági mutatók, a kvalitatív kockázat-, kontroll- és bizonyítéknyilvántartás és a maradványveszteség becsülhetőségének vizsgálata.

A sorrend módszertani jelentősége az előzetesen rögzített feltételek, egységek, nevezők, horizontok és bizonyítéki státuszok követhetőségében áll. A kötelező feltételeket, informatív mutatókat, kontextuális megfontolásokat, helyi döntési határokat, bizonytalanságokat és a felelős döntést elkülönítetten dokumentálja.

Az AIOVS a gazdasági, működési, kockázati és kontrollinformációkat közös szerkezetben teszi láthatóvá, és esetspecifikus irányítási nyilvántartással támogatja a vezetői mérlegelést. Nem helyettesíti a haszonrealizációs gyakorlatot, a szervezeti teljesítménymenedzsmentet, az MI-irányítást, a modellkockázat-kezelést, az *AI assurance* körébe tartozó független ellenőrzési vagy megfelelésértékelési tevékenységet vagy a hatáskörrel rendelkező vezető döntését.

A kutatás eredményeként az AIOVS a szakirodalmi szintézisre és a kvalitatív esettanulmányi bizonyítékokra épülő koncepcionális vezetői keretként jelenik meg. Munkafolyamat-szintű pénzügyi, működési, használhatósági, kockázati és kontrollinformációkat rendez, és előzetesen dokumentált, esetspecifikus irányítási feltételek között támogatja a felelős vezetői mérlegelést.

8. KÖVETKEZTETÉSEK ÉS JAVASLATOK

8.1. A kutatás eredményeinek szintézise

Zéman (2021) a kontrollingkutatás nemzetközi és hazai fejlődési irányainak áttekintésével arra mutat rá, hogy a terület jövőbeli fejlődése szorosan összefügg a kutatási szemlélet folyamatos megújulásával és a nemzetközi tudományos trendekhez való alkalmazkodással. A tanulmányban kirajzolódó szemlélet az MI-rendszerek irányítása és kontrollja szempontjából is releváns, mivel a technológiai és módszertani fejlődés követése, az új döntéstámogató eszközök integrálása, valamint a kontrollmechanizmusok folyamatos fejlesztése alapvető feltételt jelenthet az MI-alapú megoldások szervezeti alkalmazásának eredményes és ellenőrizhető működtetéséhez.

A kutatásom az MI-támogatott munkafolyamatok töredezett szervezeti értékelési problémájára vegyes deduktív–induktív keretfejlesztéssel válaszol. A szakirodalomból származó kezdeti fogalmakat és dimenziókat az E1–E7 esettanulmányok pontosították és fejlesztették, majd ezek integrációjából alakult ki az AIOVS koncepcionális döntéstámogatási szerkezete. A hozzájárulás koncepcionális; az előzetes tipológia, a KPI-katalógus és a keret szervezeti értékelése további kutatási feladat. A megközelítés összhangban áll az esettanulmány-kutatás analitikus általánosításra épülő felfogásával.

Az AIOVS a tervezéstudományi kutatási logikához kapcsolódó döntéstámogatási artefaktumként értelmezhető. Kialakítása négy egymásra épülő szakaszban ragadható meg: problémafeltárás, a követelmények meghatározása, artefaktumtervezés és demonstráció. A problémafeltárás és a követelmények meghatározása az irodalmi szintézisre és az E1–E7 esetanyagra épül, az artefaktumtervezés a koncepcionális keret szerkezetét és vezetői információs kategóriáit adja, a demonstráció pedig a keretelemek és a döntési logika hipotetikus szemléltető összekapcsolásával valósul meg.

A hat kutatási kérdés eltérő kutatási tárgyat, bizonyítéktípust és kimenetet kapcsol össze. A K1 a hét eset alkalmazási státusz szerinti mintázatát és az MI-használattal rendelkező E1–E5-ből levezetett, típusonként egy esettel képviselt előzetes tipológiát, a K2–K4 szakirodalmi kiindulópontokra épülő és esetekkel pontosított dimenziókat, a K5 vegyes eredetű előzetes KPI-katalógust, a K6 pedig ezek koncepcionális AIOVS-integrációját adja. Az M2 szerint az egyeseti kategóriák feltárók; kereszt-eseti állítás csak legalább két esetnél tehető. A többeseti jelenlét nem szaturáció, az integrált AIOVS-követelmény pedig kutatói tervezési szintézis. A válaszok bizonyítéki státuszát a 4. és 38. táblázat külön jelöli.

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?

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; E6–E7 az alkalmazási státusz szerinti határokat pontosította. A tipológia feltáró: nem igazolja a típusok kizárólagosságát, teljességét, stabilitását vagy más esetekre való automatikus alkalmazhatóságát.

Az első típus a dokumentum-előkészítő és feldolgozó munkafolyamat. Ennél a típusnál az MI-komponens a dokumentumok előzetes rendezését, besorolását vagy ügyintézői feldolgozásra való előkészítését támogatja. 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.

A második típus a számlafeldolgozási és kivétel-előszűrési munkafolyamat. Ennél a típusnál az értékelés középpontjában a költség-hozzárendelhetőség, a kivételkezelési költség és a realizált gazdasági érték áll. A feldolgozási események vagy feldolgozott számlák száma elsősorban aktivitást jelez. A gazdasági érték munkafolyamat-szinten értelmezhető: a költség-hozzárendelhetőség, a kivételkezelési teher és a ténylegesen realizált érték együttes vizsgálatát igényli.

A harmadik típus az ügyfél-átvilágítási vagy döntés-előkészítő előszűrés. Ennél a típusnál az MI-kimenet az emberi figyelem irányításában, a kockázati jelzések előkészítésében és a döntési sorrend alakításában kap szerepet. Az értékelés középpontjában ezért a kontrollminimum, a kontrollok lefedettsége és a kontrollok után fennmaradó maradványkockázat áll.

A negyedik típus a dokumentumértelmezési és strukturált adatkinyerési munkafolyamat. Ennél a típusnál 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.

Az ötödik típus az ügyfélmegkeresések osztályozását és az üzleti ügyek előkészítését támogató munkafolyamat. Ennél a típusnál a domináns értékelési kérdés a javaslat döntési használhatósága és ügyfélfolyamatra gyakorolt hatása. A javaslat értéke a pontosabb ügyirányításban, az ismételt ügykezelés mérséklődésében, valamint az ügyfél- vagy folyamatérték javulásában ragadható meg.

A K1-re adott válasz a hét esettanulmány alkalmazási státusz szerinti mintázatát és az MI-használattal rendelkező E1–E5-ből levezetett, munkafolyamat-alapú, előzetes értékelési tipológiát kapcsolja össze. Minden típust egyetlen eset képvisel; ezért sem elméleti telítettség, sem kizárólagosság, teljesség, stabilitás vagy automatikus átvihetőség nem állítható. E6–E7 alkalmazásspecifikus elutasítási mintázata önálló analitikai eredmény, nem az öt munkafolyamat-típus megerősítése.

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

A költségoldal értékelése az egyszeri bevezetési és átállási, a fix ismétlődő, a technológiai használati, az emberi ellenőrzési, a kivételkezelési és utómunkaköltségek elkülönítését igényli. Az egyszeri implementációs költségek közvetlen eseti alátámasztását E2 §5 adja. Az E1, E2, E4 és E5 a működési, ellenőrzési, kivételkezelési és utómunkaköltségek különböző elemeit támasztják alá. A költségeket az üzletileg értelmezhető munkafolyamat-egységhez kell rendelni.

A hagyományos költségelemek közé tartozik a fejlesztés, a konfiguráció, az integráció, a tesztelés, az oktatás, a licenc, a támogatás és a projektmenedzsment költsége. Az MI-támogatott munkafolyamatokban ezek a tételek kiegészülnek a valószínűségi kimenethez, a bemeneti

heterogenitáshoz, az emberi felülvizsgálathoz, a kivételkezeléshez és a kontrollfenntartáshoz kapcsolódó ráfordításokkal, például a kézi javítás, az ismételt feldolgozás, a bizonytalan kimenetek felülvizsgálata, a kivételbe került ügyek kezelése, a modellhasználati vagy technológiai szolgáltatási költség, az adatminőség-javítás, az integrációs hibadiagnosztika és a kontrolltesztelés költségével.

A kontrolling eset alapján a legfontosabb költségprobléma a költség-hozzárendelhetőség volt. A közös technológiai és működtetési költségek (például a platformlicenck, infrastruktúra-költségek, központi támogatási ráfordítások vagy több munkafolyamatot kiszolgáló szolgáltatások) önmagukban túl aggregáltak egy konkrét MI-támogatott munkafolyamat gazdaságosságának megítéléséhez. A költségeket munkafolyamat-szintű értékelési egységhez kell rendelni, például lezárt számlához, továbbvihető dokumentumcsomaghoz, előszűrt ügyfél-átvilágítási tételhez, strukturált adatkinyerési egységhez vagy helyesen osztályozott ügyfélmegkereséshez.

Az MI-támogatott munkafolyamatok költségdimenziója többszintű és projekt típusonként eltérő. A döntést támogató gazdasági értékelés a költségeket munkafolyamat-szintű egységként 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.

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 kutatás alapján az MI-támogatott munkafolyamatok eredményoldala több, egymástól elkülönítendő rétegre bontható. A részfolyamati gyorsulás, a teljes folyamatérték, a technikai kimenet, az üzletileg használható kimenet, a működési javulás, a realizált gazdasági érték, a rendszerhasználati aktivitás, valamint az ügyfél- és döntési érték külön eredménykategóriát képvisel. E6 a mérhető aktivitás és tényleges hozzájárulás különbségét, E7 a helyreállítási idő és hálózati hatásterület szükségességét teszi láthatóvá, megfigyelt MI-hatás állítása nélkül. A döntést támogató értékelés e rétegek kapcsolatát vizsgálja, miközben megőrzi eltérő jelentésüket.

Az első eredményréteg a működési javulás. Ide tartozik a ciklusidő, a teljes átfutási idő, az áteresztőképeség, a feldolgozási stabilitás és a feldolgozási kapacitás. A vizsgálat alapján az előkészítő lépés gyorsulása tényleges működési eredményként akkor értelmezhető, amikor a teljes munkafolyamat szintjén is mérhető javulást eredményez.

A második eredményréteg a tényleges kapacitásfelszabadulás. A gyorsabb részfolyamat értéke akkor válik szervezeti szinten értelmezhetővé, amikor a kimutatott időnyereség átcsoportosítható kapacitásként, túlóracsökkenésként, feldolgozási hátralék mérséklődésként vagy magasabb feldolgozási volumenben jelenik meg. A kimutatott időnyereség és a tényleges kapacitáshatás ezért külön eredménykategóriát képvisel.

A harmadik eredményréteg a realizált gazdasági érték. Ez a működési javuláshoz szűkebb és pénzügyileg fegyelmezettebb kategória. A működési eredmény gazdasági érték a költségcsökkenésben, az elkerült ráfordításban, kapacitásértékben vagy más mérhető pénzügyi következményben válik. A számlafeldolgozási eset különösen világosan mutatta meg a működési javulás és a realizált gazdasági érték elválását.

A negyedik eredményréteg a technikai használhatóság. Az IT-eset alapján a technikai feldolgozás csak akkor válik értékelhető eredménnyé, amikor a kimenet folyamatba illeszthető, integrálható és a munkafolyamat következő lépésében felhasználható.

Az ötödik eredményréteg a döntési használhatóság. Az ügyfélmegkeresés-osztályozási és ügyfélátvilágítási esetek alapján a kimenet értéke az emberi döntési bizonytalanság csökkentésében, a helyes ügyirányítás támogatásában, a megfelelő bizonytalanságjelzésben és a túlzott ráhagyatkozás mérséklésében ragadható meg.

A hatodik eredményréteg az ügyfél- és folyamatérték. Ez a réteg a teljes ügykezelési folyamat javulásában ragadható meg: az ismételt ügykezelés, a visszakérdezés, a téves ügyirányítás és az ügyféloldali bizonytalanság csökkenésében. Az MI-támogatott részfolyamat értéke ebben az esetben a teljes folyamat minőségére és az ügyfél által érzékelt szolgáltatási eredményre gyakorolt hatásán keresztül válik értelmezhetővé.

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.

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

Az esetek alapján a hibák és kockázatok értékelése következmény- és kontrollalapú elkülönítést igényel, de a bizonyítéki státusz rétegenként eltér. A rutinszerű hibaterhelés K6.1 és az emberi ellenőrzési teher K5.2 az MI-használattal rendelkező E1–E5-ben többszeti. A K7.3 kontrollminimum E3, E6 és E7, a K7.4 tényleges kontrolllok lefedettségét E3, a K7.6 kontrollkapacitás E3 és E7, a K7.8 maradványkockázati döntési korlát pedig E3, E6 és E7 forrásaiban jelenik meg. A materiális negatív kitettség K7.2 hat esetben – E1, E2, E3, E5, E6 és E7 – P/J jelű várt kitettségként, illetve résztvevői vagy szervezeti megítélésenként azonosítható; nem megfigyelt incidens vagy veszteség.

A rutinszerű hibaterhelés főként az operációs és IT-esetekben vált láthatóvá. Ide tartozhat a téves dokumentumtípus-besorolás, a hiányos adatkinyerés, az ismételt feldolgozási igény, a bizonytalan kimenet vagy a kézi javítás szükségessége. Az ilyen hibák egyedi súlya általában alacsony, nagy volumen mellett azonban jelentős működési teherként és költségként jelennek meg.

A materiális kitettség ritkább, súlyosabb következményű hibatípusokra vonatkozik. A kockázati esetben a rendszer támogató szerepben működött, miközben befolyásolhatta a kockázati figyelmet és az ügyek előzetes besorolását. Egy releváns jelzés elmaradása vagy egy fokozott figyelmet igénylő ügy rutinszerűként való megjelenése maradványkockázati problémát jelez. Ilyenkor a hiba következménye már túlmutat a javítható működési hibán, és megfelelőségi, pénzügyi vagy reputációs kitettséget hozhat létre.

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.

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 szakirodalom és az esetekkel pontosított mérési igények alapján a hagyományos KPI-k az MI-specifikus mutatókkal együtt adhatnak döntést támogató mérési rendszert. A katalógus előzetes és projekttypusokhoz igazodó; tartalmi validitásának, megbízhatóságának, redundanciájának, diszkrimináns érvényességének és projekttypusonkénti prioritásainak vizsgálata jövőbeli kutatás, amelyre nem került sor.

Az MI-specifikus KPI-k olyan mérési igényekből következnek, amelyek a valószínűségi kimenetből, a bemeneti heterogenitásból, az emberi felügyeletből és a kontrollált használatból fakadnak. Ilyen mutató lehet a felhasználható kimenet aránya, a bemenettípus szerinti kimenethasználhatóság, az ismételt feldolgozási arány, a javítási arány, az emberi felülbírási arány és a kontrollon átműtött hibák aránya. További alkalmazható mutató az egységre jutó emberi ellenőrzési idő, a bizonytalanságjelzés minősége, a kontrollok lefedettségét, valamint a túlzott ráhagyatkozás jele és a maradványkockázati eseményosztály.

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, az AIOVS-kapcsolatot és a validációs státuszt. A KPI információt szolgáltat a felelős döntéshez, de nem határozza meg annak eredményét.

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

Az AIOVS döntéstámogatási rendszere az előzőekben értékelt kutatási kérdésekre adott válaszok integrációjaként építhető fel. Kiindulópontja a munkafolyamat-szintű értékelési egység, amely közös alapra rendezi a költségeket, hasznokat, kimeneteket, hibákat, ellenőrzési terheket és kockázatokat. A projekttypológia ehhez kapcsolódva határozza meg, hogy az adott MI-támogatott munkafolyamatban milyen értékelési logika releváns.

Az AIOVS fő komponensei: az egy periódusra vonatkozó pénzügyi számítás, az ugyanazon integrált egységkörre épülő használhatósági arányok, a működési mutatók, az emberi ellenőrzési és kivételkezelési költségek, az osztállyspecifikus rutinszerű hibaterhelés, a kvalitatív kockázat-, kontroll- és bizonyítéknyilvántartás, a maradványvesztesség becsülhetősége 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.

Az M2.3.1. táblázat reprodukálható számszerű szemléltetése kizárólag hipotetikus. Az AIOVS szakirodalmi szintézisre és kvalitatív esettanulmányi bizonyítékokra épülő koncepcionális vezetői keret.

A hat kutatási kérdéshez tartozó válaszok bizonyítéki korlátját és keretbeli szerepét a 38. táblázat kapcsolja össze.

38. táblázat: A kutatási kérdésekre adott válaszok összefoglalása

Kutatási kérdés	Rövid válasz	Fő eredménytípus	Következtetés jellege
K1	Az E1–E7 elemzése alkalmazási státusz szerinti mintázatokat, az MI-használattal rendelkező E1–E5 pedig öt előzetes munkafolyamat-típust rajzol ki	Analitikai alkalmazásistátusz-mintázat és az implementált esetekből levezetett előzetes projekttypológia	Feltáró tipológiai következtetés
K2	A költségek munkafolyamat-egységhez, elemi eseményhez és közös T-időhorizonthoz rendelt, kölcsönösen kizáró kategóriákban értelmezhetők	Költség- és veszteségesemény-taxonómia	Költség-hozzárendelési és kettőselszámolás-kizárási következtetés
K3	A működési javulás, gazdasági érték, döntési használhatóság és ügyfélérték külön eredményréteget alkot	Eredménydimenziók fogalmi rendszere	Eredménylogikai következtetés
K4	A többeseti rutinhiba és emberi munkaterhelés, a kontrollminimum E3/E6/E7 bizonyítéka, valamint a hat esetben azonosított P/J materiális kitettség elkülönítendő; a tágabb szerkezet szakirodalmi kiindulópontokra épül	Kockázati, kontroll- és eseménytaxonómiai rendszer	Eltérő bizonyítéki státuszú kockázati-kontroll következtetés; lehetséges kitettség nem megfigyelt veszteség
K5	A szakirodalmi mutatókat az esetek MI-specifikus mérési igényei pontosítják; a katalógus előzetes, validációja jövőbeli kutatás	Előzetes, projekttypusonkénti KPI-katalógus	Vegyes eredetű, előzetes mérési következtetés; validáció nem történt
K6	A szakirodalmi és eseti eredmények iteratív integrációja koncepcionális AIOVS-keretet és esetspecifikus vezetői irányítási nyilvántartást ad	Az AIOVS értékelési logikája	Normatív, koncepcionális keretfejlesztési következtetés

Forrás: saját szerkesztés.

8.2. Tudományos következtetések

Az értekezés következtetései négy, egymástól elkülönítendő állítástípust tartalmaznak: az E1–E7 esettanulmányok által közvetlenül alátámasztott kvalitatív megfigyeléseket, a szakirodalmi szintézisből származó következtetéseket, a normatív kerettervezési javaslatokat, valamint a hipotetikus szemléltetést. Az elkülönítés biztosítja, hogy az esettanulmányi bizonyítékok, az elméleti értelmezések, a feltételezett eredmények és a javasolt vezetői alkalmazások eltérő bizonyító ereje egyértelműen megmaradjon.

Az E1–E7 esettanulmányok közvetlenül a szervezeti értékelés töredezettségét, a munkafolyamat-szintű nevező bizonytalanságát, a részfolyamati gyorsulás és a teljes folyamatérték eltérését, az emberi ellenőrzési, költség-hozzárendelési és kontrollproblémákat, továbbá az alkalmazásspecifikus elutasítás személyi és hálózati feltételeit teszik láthatóvá.

A szakirodalmi szintézis arra mutat, hogy a technológiai erőforrás, a munkafolyamatbeli használat, a realizált gazdasági érték és a kontrollált kockázat eltérő, mégis összekapcsolt elemzési réteg. A teljesítménymérési és kompozitindikátor-irodalom alapján az egyetlen összpontszám elfedheti a dimenziók közötti kritikus eltéréseket és feltevéseket; ezért az elkülönített információk kategóriák szakirodalom által megalapozott tervezési premisszát adnak, nem empirikus AIOVS-validációt (Nardo et al., 2008).

Az AIOVS keret elkülöníti a kötelező feltételeket, az informatív mutatókat, a kontextuális megfontolásokat, a helyi döntési határokat és az elszámoltatható döntést. A tervezéstudományi hozzájárulás az integrációban és operacionalizálásban áll.

Jövőbeli vizsgálat tárgya marad a tipológia stabilitása és átvihetősége, a KPI-katalógus mérési tulajdonságai, az AIOVS szervezeti érthetősége és vezetői hasznossága, valamint a kvalitatív irányítási nyilvántartás következetes alkalmazása.

A kutatás kétféle hozzájárulási szintjének eltérő felhasználási és érvényességi körét a 39. táblázat teszi áttekinthetővé.

39. táblázat: Tudományos és gyakorlati következtetések kapcsolata

Tudományos következtetés	Gyakorlati jelentés	Kapcsolódó AIOVS-elem
Az elemzési egység munkafolyamat-szintű	A futás és az értékelési egység előzetes kijelölése alapozza meg az értékelést	Értékelési egység
Az MI-projekt túl tág kategória	A KPI- és költséglogika projekttypus szerint alakítható ki	Projekttypológia
Az eredménydimenziók külön értékelési réteget alkotnak	A gyorsulás, kapacitás, haszon és ügyfélérték elkülönített mérést igényel	CCA; az eredeti mértékegységben közölt áteresztőképesség; igazolt felszabadított órák és a tényleges felhasználás igazolása; v_u ; p
A kontrollhelyzet a bizonyítékok kvalitatív értékelését és kötelező feltételeket igényel	A kockázati univerzumot, kontrollkapcsolatokat, működési bizonyítékot, kapacitást, maradványrést és nem kompenzálható helyi feltételeket dokumentálni kell	Kvalitatív kockázat-, kontroll- és bizonyítéknyilvántartás; M2.4.4. táblázat szerinti irányítási rekord; EML
A KPI-rendszer vezetői döntéshez kapcsolódik	A definíció, adatforrás, felelős, frissítési gyakoriság, felhasználási cél, korlát és validációs státusz rögzítése támogatja a döntési használatot	KPI-k egységes leírási elemei
A keret szervezeti környezethez igazított	Az előzetesen dokumentált helyi feltételek, döntési határok, felelős szerepkörök, következmények és újraértékelési pontok támogatják a vezetői mérlegelést	M2.4.4. táblázat szerinti esetspecifikus irányítási nyilvántartás; opcionális, az eredeti pénznemben közölt H; felelős döntés

Forrás: saját szerkesztés.

8.3. Gyakorlati javaslatok

A kutatás gyakorlati következtetései tudományosan megalapozott elméleti keretet nyújtanak a szervezetek számára az MI-támogatott munkafolyamatok kialakításához és mérhetővé tételéhez. Az AIOVS olyan vezetői döntések előkészítését támogatja, amelyekben pénzügyi, működési, használhatósági, kontroll- és kockázati információkat kell együttesen értelmezni. A döntés tartalmát és felelősségét a helyi irányítási rend határozza meg.

Első gyakorlati javaslat: a szervezetnek már az értékelés megkezdése előtt ki kell jelölnie a munkafolyamat-szintű értékelési egységet. Pontosán 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 visszakerdezések 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 bizonyítottága 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 korlátait, az egyes feltételeket alátámasztó bizonyítékokat, a jóváhagyó szerepkört, a nemteljesülési következményt, az újraértékelési pontot és az ellenőrizhető indokolást.

8.4. A kutatás korlátai

Az első korlát az esettanulmányos kutatási felépítésből következik. 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. A minta és a kódok esetanyagon belüli ismétlődése nem igazol általános vagy elméleti telítettséget.

A második korlát az analitikus átvihetőség feltételeihez kapcsolódik. Az eredmények csak feltételes analitikus támpontként vizsgálhatók olyan szervezeti helyzetekben, ahol az MI-komponens ismétlődő, mérhető munkafolyamatba illeszkedik, és a költségek, értékelési egységek,

hibák, ellenőrzési ráfordítások és kontrollok rögzíthetők. Az átvihetőség minden új kontextusban külön megítélendő a projekttypus, iparág, szabályozottság, szerepkör, érettség és helyi kalibráció alapján; nem bizonyított általános alkalmazhatóság.

A harmadik korlát a mérési fegyelem előfeltételéhez kapcsolódik. Az AIOVS megbízható alkalmazása megfelelő adatforrásokat, költség-hozzárendelési gyakorlatot, ellenőrzési naplót, kontrolltesztelést és felelősi rendet igényel. Hiányos mérési feltételek mellett a keretrendszer elsősorban diagnosztikai szerepet tölt be. Láthatóvá teszi, hogy mely adat-, költség-, kontroll- vagy felelősségi hiányokat kell kezelni a döntéstámogató értékelés előtt.

A negyedik korlát az AIOVS tudományos státuszához kapcsolódik. Az AIOVS a szakirodalmi szintézisre és kvalitatív esettanulmányi bizonyítékokra épülő koncepcionális vezetői keret; számszerű szemléltetése hipotetikus. A kerethez nem készült szakértőkkel végzett strukturált vizsgálat, külső vezetői hasznossági értékelés, több értékelő közötti megbízhatósági vizsgálat, és empirikus keretvalidáció. Az AIOVS ezért nem jelez előre megtérülést, kockázati következményt vagy döntési sikert, és nem helyettesíti az iparági szakértelmet, a kockázati jóváhagyást vagy a szervezeti felelősségvállalást.

Az ötödik korlát a szemléltetés és a mérési javaslatok bizonyító ereje. Az egyetlen, minden elemében feltételezett adatokra épülő számszerű példa a számítás követhetőségét mutatja be, de nem készült érzékenységi, stressz-, forgatókönyv- vagy döntésváltási vizsgálat, ezért a példa nem igazolja a keret robusztusságát. A projekttypológia, a KPI-katalógus és az AIOVS koncepcionális és feltáró státuszú; a KPI-katalógus tartalmi validitását, megbízhatóságát, redundanciáját, diszkrimináns érvényességét és projekttypusonkénti prioritását szakértői vagy empirikus vizsgálat nem értékelte.

A megállapítások értelmezési korlátait és az ezekből következő vizsgálati feladatokat a 40. táblázat rendszerezi.

40. táblázat: Korlátok és további kutatási irányok

Kutatási korlát	Értelmezési következmény	További kutatási irány
E1–E7: hét azonos módszertani státuszú kvalitatív esettanulmány, eltérő alkalmazási státuszokkal	Az eredmények analitikus keretfejlesztést támogatnak; az alkalmazásistátusz-mintázatok nem reprezentatívak, az öt, implementált esetből levezetett tipológia nem validált	Nagyobb esetszámú kvalitatív és vegyes módszertani vizsgálat; a típusok kizárólagosságának és stabilitásának tesztelése
Esetspecifikus feltételek és döntési határok szervezeti vizsgálatának hiánya	A helyi feltételeket és határokat a munkafolyamat, kritikalitás, kockázatvállalási keret és bizonyíték alapján előzetesen kell dokumentálni; univerzális sáv nincs	A kvalitatív irányítási nyilvántartás szervezeti alkalmazásának, jóváhagyási szerepeinek és újraértékelési gyakorlatának jövőbeli vizsgálata
Előzetes, nem validált KPI-katalógus	A tartalmi validitás, megbízhatóság, redundancia, diszkrimináns érvényesség és projekttypusonkénti prioritás nem igazolt	Jövőbeli szakértői panel, ismételt és több értékelővel végzett mérés, a redundancia és a diszkrimináns validitás vizsgálata, valamint többesetes projekttypus-összevetés
Prediktív hatásmérés nélküli döntéstámogató keret	Az AIOVS strukturálja a vezetői mérlegelést, de nem jelez előre eredményt és nem határozza meg automatikusan a döntést	Kvantitatív operacionalizálás és alkalmazási tesztelés előre meghatározott egységekkel, nevezőkkel és bizonyítéki korlátokkal

Kutatási korlát	Értelmezési következmény	További kutatási irány
Kvalitatív kockázati, kontroll- és bizonyítéki információ és irányítási rekord szervezeti értékelésének hiánya	A kontrollok és kötelező feltételek értékelése működési bizonyítékot, felelősségi rendet, jóváhagyási hatáskört és újraértékelést igényel	Kockázat–kontroll-leképezések, kontrollkapacitás, működési bizonyíték, kötelező feltételek és vezetői felelősség empirikus vizsgálata
Hipotetikus számszerű szemléltetés; szervezeti értékelés nem történt	A demonstráció nem empirikus esetekből származó bizonyíték, külső értékelés vagy validáció	Valós vagy engedélyezett szervezeti adatokkal végzett demonstráció, szervezeti értékelés és longitudinális alkalmazási vizsgálat

Forrás: saját szerkesztés.

8.5. További kutatási irányok

Az első további kutatási irány az AIOVS külső vezetői és empirikus értékelése. A további kutatás részeként szakértőkkel végzett strukturált vizsgálat értékelheti a keret érthetőségét, vezetői értelmezhetőségét, alkalmazási logikáját és gyakorlati egyértelműségét. Több értékelővel végzett alkalmazás a döntési következetességet, hagyományos értékeléssel való összevetés a többletinformációt, longitudinális vizsgálat pedig az alkalmazhatóságot elemezheti.

A második további kutatási irány az AIOVS mérési elemeinek empirikus vizsgálata. Vizsgálandó az egyperiódusú RNEV bemeneteinek mérési stabilitása, a $q/b/p$ integrált értékelési egységkörei és eltérő nevezői, a CCA, az eredeti mértékegységben közölt áteresztőképesség, az igazolt felszabadított órák, a HLR és az RDB; osztályszerkezetű rátái, továbbá az eseményleltár és a $c_{tok}/c_{ver}/c_{exc}$ kizárólagos besorolásának megbízhatósága. A kvalitatív kockázat-, kontroll- és bizonyítéknyilvántartás működési bizonyítékainak vizsgálata szintén jövőbeli empirikus feladat.

A harmadik további kutatási irány a KPI-katalógus validációs programja. Jövőbeli szakértői panel vizsgálhatja a tartalmi validitást; ismételt és több értékelővel végzett mérések a megbízhatóságot; fogalmi és empirikus összevetések a redundanciát és a diszkrimináns érvényességet; szélesebb, projekt típusonként több esetet tartalmazó vizsgálatok pedig a projekt típus-specifikus prioritásokat. A vizsgálatnak külön kell kezelnie a technikai sikert, az üzleti használhatóságot, az emberi felügyeleti terhet, a kontrollok működését alátámasztó bizonyítékot és a gazdasági értéket.

A negyedik további kutatási irány a kvalitatív kockázat-, kontroll- és bizonyítéknyilvántartás és az esetspecifikus irányítási nyilvántartás szervezeti vizsgálata. Későbbi kutatások vizsgálhatják, hogy miként határozható meg a kockázatok teljes köre, valamint a kockázatok és kontrollok közötti N:M típusú kapcsolat (egy kockázathoz több kontroll, egy kontrollhoz pedig több kockázat is kapcsolódhat), továbbá elemezhetik a kontrollkapacitás, a működési bizonyítékok, a kötelező feltételek előzetes rögzítése, a felelős vezetői szerepek és az újraértékelési pontok szerepét és gyakorlati alkalmazhatóságát.

Az ötödik további kutatási irányként az emberi munkaterhelés és a ráhagyatkozás vizsgálata jelölhető meg. Az esetek tapasztalatai alapján az emberi ellenőrzés egyszerre jelent költséget, kontrollt és döntési minőségi tényezőt. A további kutatások elemezhetik a felülbírálati arány, a döntési használhatóság, a túlzott ráhagyatkozás, a bizalomvesztés és a tényleges eredmény közötti kapcsolatot.

A hatodik további kutatási irány az AIOVS MI-irányítási keretekkel való integrációjának vizsgálata. Az AIOVS az ISO/IEC 42001:2023 szerinti MI-irányítási rendszerhez és a NIST AI RMF 1.0 kockázatmenedzsment-logikájához kapcsolható: tudományos igényű folyamatértékelési megközelítését ezek szervezeti felelősségi és kontrollrendszere egészítheti ki.

9. ÚJ TUDOMÁNYOS EREDMÉNYEK

A kutatásom hat egymásra épülő tézist fogalmaz meg. T1–T5 az AIOVS-t megalapozó résztézisek, T6 ezek koncepcionális vezetői keretbe rendezése.

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 ügyfél-folyamat 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 projekttypusonként 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; mérési validitását azonban szakértői panel vagy empirikus vizsgálat nem igazolta. A tartalmi validitás, megbízhatóság, redundancia, diszkrimináns érvényesség és projekttypusonkénti 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 munkafolyamat-szinten integrálja és operacionalizálja. A számszerű szemléltetés hipotetikus.

Az AIOVS a kötelező feltételeket, az informatív mutatókat, a kontextuális megfontolásokat, a helyi döntési határokat és az elszámoltatható döntést elkülönítve kezeli. A kedvező pénzügyi vagy működési jelzés nem kompenzálhatja az alkalmazandó jogi, biztonsági, irányítási, elszámoltathatósági vagy minimális bizonyítéki követelmények nem teljesülését; a végső, ellenőrizhetően indokolt döntés a hatáskörrel rendelkező vezető felelőssége.

A tézisekhez kapcsolódó önálló tudományos hozzájárulásaimat és érvényességi határaikat a 41. táblázat foglalja egységbe.

41. táblázat: Az értekezés új tudományos eredményei

Tézis	Új tudományos eredmény	Kapcsolódó kutatási kérdés	Hozzájárulás típusa
T1	A munkafolyamat-szintű értékelési megközelítés MI-specifikus kiterjesztése és operacionalizálása	K1–K6	Fogalmi és módszertani integrációs hozzájárulás
T2	Az E1–E7 elemzéséből levezetett alkalmazásistatusz-mintázat és az MI-használattal rendelkező E1–E5-ből kialakított, öt munkafolyamat-típusú projekttypológia	K1	Feltáró tipológiai hozzájárulás
T3	Költség-, kockázati és kontrollelemek munkafolyamat-szintű integrációja és operacionalizált elkülönítése	K2, K4	Integrációs és elkülönítési hozzájárulás
T4	Működési, gazdasági, döntési, ügyfél- és folyamatérték munkafolyamat-szintű integrációja és operacionalizált elkülönítése	K3	Integrációs és eredménylogikai hozzájárulás
T5	Projekttypusonkénti előzetes, koncepcionális hagyományos és MI-specifikus KPI-katalógus	K5	Előzetes koncepcionális mérési hozzájárulás
T6	Az AIOVS koncepcionális vezetői keretének kialakítása	K6	Normatív keretfejlesztési hozzájárulás

Forrás: saját szerkesztés.

10. ÖSSZEFOGLALÁS

A kutatásom az MI-t alkalmazó IT-fejlesztések és az MI-támogatott szervezeti munkafolyamatok gazdasági és működési értékelését vizsgálja a vezetői döntéstámogatás szempontjából. A kutatás kiindulópontja szerint a fejlesztések szervezeti megítélése gyakran töredezett, részleges mutatókra épül, és nehezen kapcsolja össze a pénzügyi, működési, technikai, emberi felügyeleti és kockázati következményeket. Ugyanarra az MI-támogatott munkafolyamatra a szervezeti szereplők eltérő értékelési nyelveket alkalmazhatnak: az operáció a kapacitást, az áteresztőképességet és a hibaterhelést helyezheti előtérbe, a kontrolling a költségek hozzárendelhetőségét és a realizált gazdasági értéket, a kockázati terület a kontrollminimumot és a maradványkockázatot, az IT a technikai stabilitást és az üzleti használhatóságot, az üzleti folyamatgazda pedig a döntési használhatóságot és az ügyfélértéket.

A kutatás központi kérdése arra irányult, hogy egy konkrét MI-támogatott munkafolyamat milyen feltételek mellett értékelhető megalapozottan vezetői szempontból. A dolgozat ennek megfelelően a munkafolyamat-szintű megközelítés MI-specifikus kiterjesztésére és operacionalizálására vállalkozott. Az eredményként javasolt AIOVS a projekttypusokat, a költség, az eredmény, a kockázat és a kontroll négy fő dimenzióját, valamint a hagyományos és MI-specifikus teljesítménymutatókat közös, de elkülönített koncepcionális vezetői szerkezetbe rendezi. A négy fő dimenziót az üzleti használhatóság keresztmetszeti értékelési szempontja egészíti ki.

Az értekezés közvetlen elemzési egysége az MI-komponenst befogadó szervezeti munkafolyamat. Az IT-fejlesztési projekt az MI-alkalmazás létrehozásának vagy módosításának szervezeti kerete; az alkalmazás a vizsgált munkafolyamatba integrálódik. Az elhatárolás azért lényeges, mert könnyen összekeveredhet a technikai futás, a rendszerezemény, a dokumentum, a számla, az ügy, a döntési javaslat és a teljes munkafolyamat szintje. A költség, a haszon, az emberi ellenőrzési teher, az MI-eredmény használhatósága, a hibaterhelés és a kockázat az üzletileg értelmezhető, lezárt vagy továbbvihető munkafolyamat-egységhez rendelhető.

A kutatás hat egymásra épülő kutatási kérdést fogalmazott meg. A K1 az E1–E7 alkalmazási státusz szerinti mintázataira és az E1–E5 elemzése során kialakult előzetes értékelési tipológiára irányult. A K2–K4 a költség-, eredmény-, kockázati és kontrolldimenziókat vizsgálta az irodalmi kiindulópontok és az eseti pontosítások együttesével. A K5 vegyes eredetű előzetes KPI-katalógust, a K6 pedig e részleges eredmények koncepcionális AIOVS-integrációját célozta.

A szakirodalmi áttekintés az IT-projektek, digitális fejlesztések és technológiai beruházások értékelésének hagyományos megközelítéseiből indult ki. Ezt követően az MI-t alkalmazó IT-fejlesztések sajátosságait, a teljesítménymérés és KPI-tervezés kérdéseit, valamint az MI-kockázat, a kontroll, az emberi munkaterhelés és az MI-irányítás problémáit tárgyalta. A szakirodalmi fejezet fő tanulsága szerint az MI-támogatott munkafolyamatok értékelésében a technológiai működőképesség, a munkafolyamatbeli használhatóság, a realizált gazdasági érték és a kontrollált kockázat elkülönített, de egymással összekapcsolt értékelési réteget alkot. Ezek együtt teszik lehetővé, hogy az értékelés ne szűküljön le technikai teljesítményre, részfolyamati gyorsulásra vagy pénzügyi megtérülésre.

A kutatás módszertana vegyes deduktív–induktív logikára és kvalitatív, többszörös esettanulmányi megközelítésre épült. A szakirodalom kezdeti fogalmakat, értékelési dimenziókat és szerkezeti támpontokat biztosított, amelyeket az E1–E7 esettanulmányok eredményei pontosítottak és

továbbfejlesztettek. A kutatás empirikus forrásanyagát elsősorban strukturált interjújegyzetek és eseti összefoglalók alkották, amelyeket helyszíni megfigyelések, valamint az elérhető dokumentum- és rendszerforrások összevetése egészített ki. Az interjúk félig strukturált formában zajlottak, és a résztvevők válaszaikhoz igazodó adaptív utánkérdezéseket is tartalmaztak.

Az E1–E7 esettanulmányok az MI-támogatott folyamatok értékelésének eltérő szervezeti és működési dimenzióit emelték ki. E1-ben a működési teljesítmény, az áteresztőképesség, az emberi munkaterhelés és a rutinszerű hibaterhelés; E2-ben a költség-hozzárendelhetőség és a realizált gazdasági érték; E3-ban a kontrollminimum, a materiális kitettség és a maradványkockázat; E4-ben a technikai stabilitás és a kimenethasználhatóság; E5-ben a döntési és ügyfélérték; E6-ban a mérési érvényesség, a méltányosság és a bizalom; E7-ben pedig a hálózati kaszkád, a stresszhelyzeti bizonytalanság és a visszaállíthatóság került előtérbe.

Az E1–E7 esettanulmányok kereszt-eseti elemzése alkalmazási státusz szerint két mintázatot rajzolt ki: E1–E5-ben korlátozott, kísérleti vagy részben integrált MI-használat, E6–E7-ben éles használat előtti alkalmazásspecifikus elutasítás jelent meg. Az elemzés során az E1–E5 munkafolyamat-mintázataiból öt előzetes, feltáró értékelési munkafolyamat-típus alakult ki; E6–E7 az alkalmazási státusz szerinti határokat pontosította. A tipológia feltáró rendezőelv; minden típust egy eset képvisel, kizárólagossága és teljessége pedig további vizsgálatot igényel.

A költségdimenziók elemzése megmutatta, hogy az MI-támogatott munkafolyamatok több költségréteget hordoznak. Az értékelésben figyelembe kell venni az egyszeri bevezetési és átállási költségeket, a fix ismétlődő működtetési költségeket, a feldolgozási eseményhez vagy volumenhez kapcsolódó változó költségeket, az emberi ellenőrzés, a kivételkezelés és az ismételt feldolgozás költségeit, továbbá az adatminőség-javítási, integrációs és kontrollfenntartási ráfordításokat. A kutatás egyik fontos következtetése szerint a gazdasági értékelés döntéstámogató jellege munkafolyamat-szintű költség-hozzárendelésen alapul.

Az eredménydimenziók vizsgálata alapján az értekezés elkülönítette a működési teljesítményjavulást, a tényleges kapacitásfelszabadulást, a realizált gazdasági értéket, a technikai használhatóságot, a döntési használhatóságot, valamint az ügyfél- és folyamatértéket. A részfolyamati gyorsulás, a teljes folyamatérték, a technikai kimenet, az üzletileg használható kimenet, az aktivitásmutató és az értékmutató külön eredményréteget képvisel. Az MI-kimenet szervezeti értéke akkor válik értelmezhetővé, amikor támogatja a következő folyamatlépést, csökkenti a döntési bizonytalanságot, mérsékli az ismételt ügykezelést vagy visszakérdezést, illetve javítja a teljes ügyfél- vagy szervezeti folyamatot.

A kockázati és kontrolldimenziók elemzése elkülönítette a rutinszerű, javítható működési hibákat a ritkább, súlyosabb materiális kitettségektől. A materiális negatív kitettség E1, E2, E3, E5, E6 és E7 esetében P/J jelű várt kitettségként, illetve résztvevői vagy szervezeti megítélés alapján volt azonosítható. Önálló értékelési kategóriát képezett a rutinszerű hibaterhelés, a kivételkezelési teher, a kontrollon átjutó hiba, az emberi ráhagyatkozás kockázata, a kontrollminimum, a kvalitatív kockázati, kontroll- és bizonyítéki információ, valamint a maradványkockázat. A kontrollok meglétét, kialakítását, működésük bizonyítékait, időzítését, kapacitását, átfedéseit és fennmaradó hiányosságait elkülönítetten szükséges dokumentálni.

A KPI-katalógus vegyes deduktív–induktív keretfejlesztés eredménye. A szakirodalom a hagyományos működési, pénzügyi és IT-mutatókat, valamint a KPI-k egységes leírási elemeinek

kezdeti szerkezetét adta; az E1–E7 esettanulmányok munkafolyamathoz kötődő mérési igényekkel pontosították a katalógust.

Az AIOVS a szakirodalomból származó kezdeti elemeket és az E1–E7 esettanulmányok alapján pontosított eredményeket munkafolyamat-szintű, a projekttypológiához igazodó információs szerkezetbe rendezi. A keret elkülönítetten kezeli az egyperiódusú pénzügyi számítást, a működési és használhatósági mutatókat, a kvalitatív kockázati, kontroll- és bizonyítéki nyilvántartást, a nem kompenzálható kötelező feltételeket, a kontextuális megfontolásokat, a helyi döntési határokat és a felelős vezetői döntést. A feltételeket és a döntési határokat az eredmények értelmezése előtt szükséges dokumentálni. Az AIOVS nem hoz automatikus döntést.

Az értekezés hat egymásra épülő tézise az AIOVS hozzájárulási láncát alkotja. T1 a munkafolyamat-szintű megközelítés MI-specifikus kiterjesztését és operacionalizálását; T2 az E1–E7 elemzéséből levezetett alkalmazási státusz szerinti mintázatot és az elemzése során kialakult előzetes typológiát; T3 és T4 az értékelési rétegek munkafolyamat-szintű integrációját és elkülönítését; T5 az előzetes KPI-katalógust rögzíti. T6 a részeredményeket az AIOVS koncepcionális, esetspecifikusan irányított vezetői keretébe integrálja.

A gyakorlati javaslatok alapján az értékelés a teljes kalibrációs és irányítási nyilvántartás előzetes kitöltésével kezdődik. Dokumentálni szükséges a munkafolyamatot és annak értékelési egységét, a kezdeményezés szakaszát, a támogatott döntést, a kockázatvállalási keretet, az alkalmazandó követelményeket, a minimális bizonyítéki követelményt, a kontroll- és felügyeleti rendet, a készenléti korlátokat, a rendelkezésre álló bizonyítékokat, a jóváhagyó szerepkört, a nemteljesülés következményeit, az újraértékelési pontot és a döntés indokolását. A kedvező mutatók nem kompenzálhatják a kötelező feltételek hiányát.

A kutatás korlátai az esettanulmányos felépítésből, az empirikus forrásanyag összetételéből és az AIOVS koncepcionális státuszából adódnak.

A további kutatások kiterjedhetnek az AIOVS szélesebb esetkörben történő alkalmazására, a mérési bemenetek stabilitásának vizsgálatára, a kvalitatív kockázati, kontroll- és bizonyítéki nyilvántartás működésének értékelésére, valamint az esetspecifikus vezetői irányítási nyilvántartás szervezeti alkalmazására. A KPI-katalógus jövőbeli validációjának ki kell terjednie a tartalmi validitásra, a megbízhatóságra, a redundanciára, a diszkrimináns érvényességre és a projekttypusonkénti prioritások vizsgálatára.

Összességében az MI-támogatott IT-rendszerek értékelésében a technológiai aktivitás helyett a munkafolyamat-szintű értékteremtés, a kontrollálhatóság és a maradványkockázat kerül előtérbe. Az AIOVS az értékelés gazdasági, működési, emberi felügyeleti és kockázati szempontjait integrált koncepcionális döntéstámogató keretbe rendezi.

11. ENGLISH SUMMARY

This dissertation addresses the fragmented managerial evaluation of AI-enabled IT developments. Financial, operational, technical, human-workload and risk implications are often assessed with partial indicators and at inconsistent levels. The research therefore asks how a specific AI-supported organizational workflow can be evaluated coherently and aims to develop a decision-support framework anchored in the workflow unit. The unit is a completed or transferable business-processing item to which costs, benefits, output usability, human effort, errors and risks can be assigned; technical model calls and system events remain separate execution events.

The study uses a mixed deductive–inductive qualitative multiple-case design. Literature supplied initial concepts and dimensions, while the seven case studies, E1–E7, had equal methodological status and were analysed under a common protocol and code hierarchy. Their different implementation statuses emerged analytically: E1–E5 involved limited, pilot or partly embedded AI use, whereas E6–E7 recorded participant and organizational assessments supporting application-specific refusal before operational use; those assessments are prospective rather than observed AI effects. The cases involving implemented AI use informed an exploratory five-type workflow typology derived during the analysis, with one case per type; E6–E7 informed its application-status boundaries. This local analytical grouping does not divide the seven cases methodologically and is neither exhaustive nor externally validated. Semi-structured interviews were supported, where available, by observations and accessible documentary or system sources.

Evaluation problems varied across the cases and organizational perspectives. The cross-case analysis and literature synthesis organized these differences into a set of recurring analytical distinctions. Costs must be attributed to the workflow unit and include implementation, recurring operation, model or API use, human verification, exception handling, data quality, integration and control maintenance. Operational acceleration is not equivalent to verified capacity release or realized economic value; technically successful output is not necessarily usable in the next process step. Routine, correctable errors must be separated from rarer material exposures, and controls must be documented through their ownership, design, evidence that the control operated as designed, timing, capacity, overlap and residual gaps rather than collapsed into a universal score. In E6–E7, participant and organizational assessments identified prospective constraints involving measurement validity, behavioural reactivity, fairness, trust, network propagation, stress-regime uncertainty and recoverability. The resulting KPI catalogue is preliminary and requires validation.

The AIOVS integrates the findings and literature in a conceptual managerial framework that keeps financial, operational, usability, risk, control and evidence information distinct and supports case-specific calibration and accountable judgment. Mandatory legal, safety, governance, accountability and minimum-evidence conditions cannot be offset by favourable indicators; the framework does not automate decisions. Its numerical illustration is wholly hypothetical, with no input, intermediate result or output constituting case evidence. The small, purposively selected qualitative case set supports analytical, not statistical, inference. Future research should use structured examinations with experts to assess comprehensibility, managerial interpretability, application logic and practical clarity, apply the framework to broader case samples, and evaluate input stability, KPI validity and reliability, the qualitative risk–control–evidence register, and organizational use of the governance record.

M1. IRODALOMJEGYZÉK

- Adler, P. S. – Borys, B. (1996): Two types of bureaucracy: enabling and coercive. *Administrative Science Quarterly*, 41(1), pp. 61–89. <https://doi.org/10.2307/2393986>
- Ahrens, T. – Chapman, C. S. (2004): Accounting for flexibility and efficiency: a field study of management control systems in a restaurant chain. *Contemporary Accounting Research*, 21(2), pp. 271–301. <https://doi.org/10.1506/VJR6-RP75-7GUX-XH0X>
- Amershi, S. – Begel, A. – Bird, C. – DeLine, R. – Gall, H. – Kamar, E. – Nagappan, N. – Nushi, B. – Zimmermann, T. (2019): Software engineering for machine learning: a case study. In: *2019 IEEE/ACM 41st International Conference on Software Engineering: Software Engineering in Practice (ICSE-SEIP)*. Montreal, QC, Canada: IEEE, pp. 291–300. <https://doi.org/10.1109/ICSE-SEIP.2019.00042>
- Ashurst, C. – Doherty, N. F. – Peppard, J. (2008): Improving the impact of IT development projects: the benefits realization capability model. *European Journal of Information Systems*, 17(4), pp. 352–370. <https://doi.org/10.1057/ejis.2008.33>
- Autio, C. – Schwartz, R. – Dunietz, J. – Jain, S. – Stanley, M. – Tabassi, E. – Hall, P. – Roberts, K. (2024): *Artificial Intelligence Risk Management Framework: Generative Artificial Intelligence Profile*. NIST AI 600-1. Gaithersburg, MD: National Institute of Standards and Technology. <https://doi.org/10.6028/NIST.AI.600-1>
- Babina, T. – Fedyk, A. – He, A. – Hodson, J. (2024): Artificial intelligence, firm growth, and product innovation. *Journal of Financial Economics*, 151, Article 103745, 26 p. <https://doi.org/10.1016/j.jfineco.2023.103745>
- Badawy, M. – Abd El-Aziz, A. A. – Idress, A. M. – Hefny, H. – Hossam, S. (2016): A survey on exploring key performance indicators. *Future Computing and Informatics Journal*, 1(1–2), pp. 47–52. <https://doi.org/10.1016/j.fcij.2016.04.001>
- Bailey, K. D. (1994): *Typologies and Taxonomies: An Introduction to Classification Techniques*. Thousand Oaks, CA: SAGE Publications. <https://doi.org/10.4135/9781412986397>
- Bansal, P. – Corley, K. (2012): Publishing in AMJ—Part 7: what’s different about qualitative research? *Academy of Management Journal*, 55(3), pp. 509–513. <https://doi.org/10.5465/amj.2012.4003>
- Basel Committee on Banking Supervision (2021): *Revisions to the principles for the sound management of operational risk*. Basel: Bank for International Settlements. Letöltés dátuma: 2025. 03. 11. forrás: <https://www.bis.org/bcbs/publ/d515.htm>
- Baskerville, R. – Baiyere, A. – Gregor, S. – Hevner, A. – Rossi, M. (2018): Design science research contributions: finding a balance between artifact and theory. *Journal of the Association for Information Systems*, 19(5), pp. 358–376. <https://doi.org/10.17705/1jais.00495>
- Baxter, P. – Jack, S. (2008): Qualitative case study methodology: study design and implementation for novice researchers. *The Qualitative Report*, 13(4), pp. 544–559. <https://doi.org/10.46743/2160-3715/2008.1573>
- Bayram, F. – Ahmed, B. S. – Kassler, A. (2022): From concept drift to model degradation: an overview on performance-aware drift detectors. *Knowledge-Based Systems*, 245, Article 108632, 19 p. <https://doi.org/10.1016/j.knosys.2022.108632>
- Bechky, B. A. (2003): Sharing meaning across occupational communities: the transformation of understanding on a production floor. *Organization Science*, 14(3), pp. 312–330. <https://doi.org/10.1287/orsc.14.3.312.15162>
- Bedford, D. S. – Malmi, T. – Sandelin, M. (2016): Management control effectiveness and strategy: an empirical analysis of packages and systems. *Accounting, Organizations and Society*, 51, pp. 12–28. <https://doi.org/10.1016/j.aos.2016.04.002>

- Benaroch, M. (2002): Managing information technology investment risk: a real options perspective. *Journal of Management Information Systems*, 19(2), pp. 43–84. <https://doi.org/10.1080/07421222.2002.11045726>
- Benaroch, M. – Kauffman, R. J. (1999): A case for using real options pricing analysis to evaluate information technology project investments. *Information Systems Research*, 10(1), pp. 70–86. <https://doi.org/10.1287/isre.10.1.70>
- Bender, E. M. – Gebru, T. – McMillan-Major, A. – Shmitchell, S. (2021): On the dangers of stochastic parrots: can language models be too big? In: Elish, M. C. – Isaac, W. – Zemel, R. S. (szerk.): *Proceedings of the 2021 ACM Conference on Fairness, Accountability, and Transparency*. New York, NY: Association for Computing Machinery, pp. 610–623. <https://doi.org/10.1145/3442188.3445922>
- Berente, N. – Gu, B. – Recker, J. – Santhanam, R. (2021): Managing artificial intelligence. *MIS Quarterly*, 45(3), pp. 1433–1450. <https://doi.org/10.25300/MISQ/2021/16274>
- Bevan, G. – Hood, C. (2006): What’s measured is what matters: targets and gaming in the English public health care system. *Public Administration*, 84(3), pp. 517–538. <https://doi.org/10.1111/j.1467-9299.2006.00600.x>
- Bevilacqua, M. – Berente, N. – Domin, H. – Goehring, B. – Rossi, F. (2024): The return on investment in AI ethics: a holistic framework. In: Bui, T. X. (szerk.): *Proceedings of the 57th Hawaii International Conference on System Sciences*. Honolulu, HI: Hawaii International Conference on System Sciences, pp. 5816–5825. <https://doi.org/10.24251/HICSS.2024.701>
- Bharadwaj, A. S. (2000): A resource-based perspective on information technology capability and firm performance: an empirical investigation. *MIS Quarterly*, 24(1), pp. 169–196. <https://doi.org/10.2307/3250983>
- Bititci, U. S. – Garengo, P. – Dörfler, V. – Nudurupati, S. S. (2012): Performance measurement: challenges for tomorrow. *International Journal of Management Reviews*, 14(3), pp. 305–327. <https://doi.org/10.1111/j.1468-2370.2011.00318.x>
- Board of Governors of the Federal Reserve System – Office of the Comptroller of the Currency – Federal Deposit Insurance Corporation (2026): *SR 26-2: Revised Guidance on Model Risk Management*. Board of Governors of the Federal Reserve System. Letöltés dátuma: 2026. 05. 22. forrás: <https://www.federalreserve.gov/supervisionreg/srletters/SR2602.htm>
- Bommasani, R. – Hudson, D. A. – Adeli, E. – Altman, R. – Arora, S. – von Arx, S. – Bernstein, M. S. – Bohg, J. – Bosselut, A. – Brunskill, E. – Brynjolfsson, E. – Buch, S. – Card, D. – Castellon, R. – Chatterji, N. S. – Chen, A. S. – Creel, K. A. – Davis, J. Q. – Demszky, D. – Donahue, C. – Doumbouya, M. – Durmus, E. – Ermon, S. – Etchemendy, J. – Ethayarajh, K. – Li, F.-F. – Finn, C. – Gale, T. – Gillespie, L. E. – Goel, K. – Goodman, N. D. – Grossman, S. – Guha, N. – Hashimoto, T. – Henderson, P. – Hewitt, J. – Ho, D. E. – Hong, J. – Hsu, K. – Huang, J. – Icard, T. F. – Jain, S. – Jurafsky, D. – Kalluri, P. – Karamcheti, S. – Keeling, G. – Khani, F. – Khattab, O. – Koh, P. W. – Krass, M. S. – Krishna, R. – Kuditipudi, R. – Kumar, A. – Ladhak, F. – Lee, M. – Lee, T. – Leskovec, J. – Levent, I. – Li, X. L. – Li, X. – Ma, T. – Malik, A. – Manning, C. D. – Mirchandani, S. P. – Mitchell, E. – Munyikwa, Z. – Nair, S. – Narayan, A. – Narayanan, D. – Newman, B. – Nie, A. – Niebles, J. C. – Nilforoshan, H. – Nyarko, J. F. – Ogut, G. – Orr, L. – Papadimitriou, I. – Park, J. S. – Piech, C. – Portelance, E. – Potts, C. – Raghunathan, A. – Reich, R. – Ren, H. – Rong, F. – Roohani, Y. H. – Ruiz, C. – Ryan, J. – Ré, C. – Sadigh, D. – Sagawa, S. – Santhanam, K. – Shih, A. – Srinivasan, K. P. – Tamkin, A. – Taori, R. – Thomas, A. W. – Tramèr, F. – Wang, R. E. – Wang, W. – Wu, B. – Wu, J. – Wu, Y. – Xie, S. M. – Yasunaga, M. – You, J. – Zaharia, M. A. – Zhang, M. – Zhang, T. – Zhang, X. – Zhang, Y. – Zheng, L. – Zhou, K. – Liang, P. (2021): *On the Opportunities and Risks of Foundation Models*. Stanford, CA: Center for Research on Foundation Models, Stanford Institute for Human-Centered Artificial Intelligence, Stanford University. <https://doi.org/10.48550/arXiv.2108.07258>

- Bourne, M. – Mills, J. – Wilcox, M. – Neely, A. – Platts, K. (2000): Designing, implementing and updating performance measurement systems. *International Journal of Operations & Production Management*, 20(7), pp. 754–771. <https://doi.org/10.1108/01443570010330739>
- Bowen, G. A. (2009): Document analysis as a qualitative research method. *Qualitative Research Journal*, 9(2), pp. 27–40. <https://doi.org/10.3316/QRJ0902027>
- Braun, V. – Clarke, V. (2006): Using thematic analysis in psychology. *Qualitative Research in Psychology*, 3(2), pp. 77–101. <https://doi.org/10.1191/1478088706qp063oa>
- Braun, V. – Clarke, V. (2021): One size fits all? What counts as quality practice in (reflexive) thematic analysis? *Qualitative Research in Psychology*, 18(3), pp. 328–352. <https://doi.org/10.1080/14780887.2020.1769238>
- Brooks, J. – McCluskey, S. – Turley, E. – King, N. (2015): The utility of template analysis in qualitative psychology research. *Qualitative Research in Psychology*, 12(2), pp. 202–222. <https://doi.org/10.1080/14780887.2014.955224>
- Brundage, M. – Avin, S. – Wang, J. – Belfield, H. – Krueger, G. – Hadfield, G. – Khlaaf, H. – Yang, J. – Toner, H. – Fong, R. – Maharaj, T. – Koh, P. W. – Hooker, S. – Leung, J. – Trask, A. – Bluemke, E. – Lebensold, J. – O’Keefe, C. – Koren, M. – Ryffel, T. – Rubinovitz, J. B. – Besiroglu, T. – Carugati, F. – Clark, J. – Eckersley, P. – de Haas, S. – Johnson, M. – Laurie, B. – Ingerman, A. – Krawczuk, I. – Askell, A. – Cammarota, R. – Lohn, A. – Krueger, D. – Stix, C. – Henderson, P. – Graham, L. – Prunkl, C. – Martin, B. – Seger, E. – Zilberman, N. – Ó hÉigeartaigh, S. – Kroeger, F. – Sastry, G. – Kagan, R. – Weller, A. – Tse, B. – Barnes, E. – Dafoe, A. – Scharre, P. – Herbert-Voss, A. – Rasser, M. – Sodhani, S. – Flynn, C. – Gilbert, T. K. – Dyer, L. – Khan, S. – Bengio, Y. – Anderljung, M. (2020): *Toward Trustworthy AI Development: Mechanisms for Supporting Verifiable Claims*. arXiv. <https://doi.org/10.48550/arXiv.2004.07213>
- Brynjolfsson, E. – Hitt, L. M. (2000): Beyond computation: information technology, organizational transformation and business performance. *Journal of Economic Perspectives*, 14(4), pp. 23–48. <https://doi.org/10.1257/jep.14.4.23>
- Brynjolfsson, E. – Hitt, L. M. – Yang, S. (2002): Intangible assets: computers and organizational capital. *Brookings Papers on Economic Activity*, 2002(1), pp. 137–198. <https://doi.org/10.1353/eca.2002.0003>
- Brynjolfsson, E. – Li, D. – Raymond, L. (2025): Generative AI at work. *The Quarterly Journal of Economics*, 140(2), pp. 889–942. <https://doi.org/10.1093/qje/qjae044>
- Buçinca, Z. – Malaya, M. B. – Gajos, K. Z. (2021): To trust or to think: cognitive forcing functions can reduce overreliance on AI in AI-assisted decision-making. *Proceedings of the ACM on Human-Computer Interaction*, 5(CSCW1), Article 188, 21 p. <https://doi.org/10.1145/3449287>
- Carlile, P. R. (2004): Transferring, translating, and transforming: an integrative framework for managing knowledge across boundaries. *Organization Science*, 15(5), pp. 555–568. <https://doi.org/10.1287/orsc.1040.0094>
- Chenhall, R. H. (2003): Management control systems design within its organizational context: findings from contingency-based research and directions for the future. *Accounting, Organizations and Society*, 28(2–3), pp. 127–168. [https://doi.org/10.1016/S0361-3682\(01\)00027-7](https://doi.org/10.1016/S0361-3682(01)00027-7)
- Cihon, P. – Kleinaltenkamp, M. J. – Schuett, J. – Baum, S. D. (2021): AI certification: advancing ethical practice by reducing information asymmetries. *IEEE Transactions on Technology and Society*, 2(4), pp. 200–209. <https://doi.org/10.1109/TTS.2021.3077595>
- Cokins, G. (2001): *Activity-Based Cost Management: An Executive’s Guide*. New York: John Wiley & Sons.

- Committee of Sponsoring Organizations of the Treadway Commission (COSO) (2013): *Internal Control—Integrated Framework*. New York: COSO. Letöltés dátuma: 2025. 04. 14. forrás: <https://www.coso.org/guidance-on-ic>
- Committee of Sponsoring Organizations of the Treadway Commission (COSO) (2017): *Enterprise Risk Management—Integrating with Strategy and Performance*. New York: COSO. Letöltés dátuma: 2025. 04. 14. forrás: <https://www.coso.org/guidance-erm>
- Cooper, R. – Kaplan, R. S. (1988): Measure costs right: Make the right decisions. *Harvard Business Review*, 66(5), pp. 96–103. Letöltés dátuma: 2025. 02. 21. forrás: <https://www.hbs.edu/faculty/Pages/item.aspx?num=9158>
- Czarnitzki, D. – Fernández, G. P. – Rammer, C. (2023): Artificial intelligence and firm-level productivity. *Journal of Economic Behavior & Organization*, 211, pp. 188–205. <https://doi.org/10.1016/j.jebo.2023.05.008>
- Davenport, T. H. – Ronanki, R. (2018): Artificial intelligence for the real world. *Harvard Business Review*, 96(1), pp. 108–116. Letöltés dátuma: 2025. 02. 21. forrás: <https://hbr.org/2018/01/artificial-intelligence-for-the-real-world>
- Davern, M. J. – Wilkin, C. L. (2010): Towards an integrated view of IT value measurement. *International Journal of Accounting Information Systems*, 11(1), pp. 42–60. <https://doi.org/10.1016/j.accinf.2009.12.005>
- Davis, J. – Goadrich, M. (2006): The relationship between Precision-Recall and ROC curves. In: Cohen, W. W. – Moore, A. W. (szerk.): *Proceedings of the 23rd International Conference on Machine Learning (ICML '06)*. New York, NY: Association for Computing Machinery, pp. 233–240. <https://doi.org/10.1145/1143844.1143874>
- Dell’Acqua, F. – McFowland, E. III – Mollick, E. R. – Lifshitz, H. – Kellogg, K. C. – Rajendran, S. – Kraymer, L. – Candelon, F. – Lakhani, K. R. (2026): Navigating the jagged technological frontier: Field experimental evidence of the effects of artificial intelligence on knowledge worker productivity and quality. *Organization Science*, 37(2), pp. 403–423. <https://doi.org/10.1287/orsc.2025.21838>
- Dellermann, D. – Ebel, P. – Söllner, M. – Leimeister, J. M. (2019): Hybrid intelligence. *Business & Information Systems Engineering*, 61(5), pp. 637–643. <https://doi.org/10.1007/s12599-019-00595-2>
- DeLone, W. H. – McLean, E. R. (2003): The DeLone and McLean model of information systems success: A ten-year update. *Journal of Management Information Systems*, 19(4), pp. 9–30. <https://doi.org/10.1080/07421222.2003.11045748>
- Department for Science, Innovation and Technology (2024): *Introduction to AI Assurance*. London: Department for Science, Innovation and Technology. Letöltés dátuma: 2025. 09. 08. forrás: <https://www.gov.uk/government/publications/introduction-to-ai-assurance>
- Dietvorst, B. J. – Simmons, J. P. – Massey, C. (2015): Algorithm aversion: People erroneously avoid algorithms after seeing them err. *Journal of Experimental Psychology: General*, 144(1), pp. 114–126. <https://doi.org/10.1037/xge0000033>
- Digital Regulation Cooperation Forum (2024): *Ensuring Trustworthy AI: The Emerging AI Assurance Market*. Digital Regulation Cooperation Forum. Letöltés dátuma: 2025. 09. 08. forrás: <https://www.drcf.org.uk/publications/blogs/ensuring-trustworthy-ai-the-emerging-ai-assurance-market>
- Doherty, N. F. – Ashurst, C. – Peppard, J. (2012): Factors affecting the successful realisation of benefits from systems development projects: Findings from three case studies. *Journal of Information Technology*, 27(1), pp. 1–16. <https://doi.org/10.1057/jit.2011.8>
- Doshi-Velez, F. – Kim, B. (2017): *Towards a Rigorous Science of Interpretable Machine Learning*. arXiv:1702.08608 [stat.ML]. <https://doi.org/10.48550/arXiv.1702.08608>

- Doty, D. H. – Glick, W. H. (1994): Typologies as a unique form of theory building: Toward improved understanding and modeling. *Academy of Management Review*, 19(2), pp. 230–251. <https://doi.org/10.5465/amr.1994.9410210748>
- Dougherty, D. (1992): Interpretive barriers to successful product innovation in large firms. *Organization Science*, 3(2), pp. 179–202. <https://doi.org/10.1287/orsc.3.2.179>
- Dubé, L. – Paré, G. (2003): Rigor in information systems positivist case research: Current practices, trends, and recommendations. *MIS Quarterly*, 27(4), pp. 597–635. <https://doi.org/10.2307/30036550>
- Dubois, A. – Gadde, L.-E. (2002): Systematic combining: An abductive approach to case research. *Journal of Business Research*, 55(7), pp. 553–560. [https://doi.org/10.1016/S0148-2963\(00\)00195-8](https://doi.org/10.1016/S0148-2963(00)00195-8)
- Dumas, M. – La Rosa, M. – Mendling, J. – Reijers, H. A. (2018): *Fundamentals of Business Process Management*. 2nd ed. Berlin, Heidelberg: Springer. <https://doi.org/10.1007/978-3-662-56509-4>
- Easton, G. (2010): Critical realism in case study research. *Industrial Marketing Management*, 39(1), pp. 118–128. <https://doi.org/10.1016/j.indmarman.2008.06.004>
- Eckerson, W. W. (2010): *Performance Dashboards: Measuring, Monitoring, and Managing Your Business*. 2nd ed. Hoboken, NJ: John Wiley & Sons. <https://doi.org/10.1002/9781119199984>
- Eisenhardt, K. M. (1989): Building theories from case study research. *Academy of Management Review*, 14(4), pp. 532–550. <https://doi.org/10.5465/amr.1989.4308385>
- Eisenhardt, K. M. – Graebner, M. E. (2007): Theory building from cases: Opportunities and challenges. *Academy of Management Journal*, 50(1), pp. 25–32. <https://doi.org/10.5465/amj.2007.24160888>
- Elish, M. C. (2019): Moral crumple zones: Cautionary tales in human-robot interaction. *Engaging Science, Technology, and Society*, 5, pp. 40–60. <https://doi.org/10.17351/ests2019.260>
- Enholm, I. M. – Papagiannidis, E. – Mikalef, P. – Krogstie, J. (2022): Artificial intelligence and business value: A literature review. *Information Systems Frontiers*, 24(5), pp. 1709–1734. <https://doi.org/10.1007/s10796-021-10186-w>
- Enqvist, L. (2023): ‘Human oversight’ in the EU artificial intelligence act: What, when and by whom? *Law, Innovation and Technology*, 15(2), pp. 508–535. <https://doi.org/10.1080/17579961.2023.2245683>
- Espeland, W. N. – Sauder, M. (2007): Rankings and reactivity: How public measures recreate social worlds. *American Journal of Sociology*, 113(1), pp. 1–40. <https://doi.org/10.1086/517897>
- European Parliament – Council of the European Union (2024): Regulation (EU) 2024/1689 of the European Parliament and of the Council of 13 June 2024 laying down harmonised rules on artificial intelligence and amending Regulations (EC) No 300/2008, (EU) No 167/2013, (EU) No 168/2013, (EU) 2018/858, (EU) 2018/1139 and (EU) 2019/2144 and Directives 2014/90/EU, (EU) 2016/797 and (EU) 2020/1828 (Artificial Intelligence Act) (Text with EEA relevance). *Official Journal of the European Union*, L, 2024/1689, 12. 07. 2024. Letöltés dátuma: 2025. 02. 21. forrás: <https://eur-lex.europa.eu/eli/reg/2024/1689/oj>
- 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
- Faraj, S. – Pachidi, S. – Sayegh, K. (2018): Working and organizing in the age of the learning algorithm. *Information and Organization*, 28(1), pp. 62–70. <https://doi.org/10.1016/j.infoandorg.2018.02.005>

- Farbey, B. – Land, F. – Targett, D. (1992): Evaluating investments in IT. *Journal of Information Technology*, 7(2), pp. 109–122. <https://doi.org/10.1057/jit.1992.16>
- Fereday, J. – Muir-Cochrane, E. (2006): Demonstrating rigor using thematic analysis: A hybrid approach of inductive and deductive coding and theme development. *International Journal of Qualitative Methods*, 5(1), pp. 80–92. <https://doi.org/10.1177/160940690600500107>
- Ferreira, A. – Otley, D. (2009): The design and use of performance management systems: An extended framework for analysis. *Management Accounting Research*, 20(4), pp. 263–282. <https://doi.org/10.1016/j.mar.2009.07.003>
- FinOps Foundation (2024): *FinOps Framework Overview*. FinOps Foundation. Letöltés dátuma: 2025. 03. 11. forrás: <https://www.finops.org/framework/>
- Fiss, P. C. (2011): Building better causal theories: A fuzzy set approach to typologies in organization research. *Academy of Management Journal*, 54(2), pp. 393–420. <https://doi.org/10.5465/amj.2011.60263120>
- Flyvbjerg, B. (2006): Five misunderstandings about case-study research. *Qualitative Inquiry*, 12(2), pp. 219–245. <https://doi.org/10.1177/1077800405284363>
- Folan, P. – Browne, J. (2005): A review of performance measurement: towards performance management. *Computers in Industry*, 56(7), pp. 663–680. <https://doi.org/10.1016/j.compind.2005.03.001>
- Fountain, T. – McCarthy, B. – Saleh, T. (2019): Building the AI-powered organization. *Harvard Business Review*, 97(4), pp. 62–73. Letöltés dátuma: 2025. 02. 21. forrás: <https://hbr.org/2019/07/building-the-ai-powered-organization>
- Franceschini, F. – Galetto, M. – Maisano, D. (2019): *Designing Performance Measurement Systems: Theory and Practice of Key Performance Indicators*. Cham: Springer. <https://doi.org/10.1007/978-3-030-01192-5>
- Franco-Santos, M. – Bourne, M. (2005): An examination of the literature relating to issues affecting how companies manage through measures. *Production Planning & Control*, 16(2), pp. 114–124. <https://doi.org/10.1080/09537280512331333020>
- Franco-Santos, M. – Lucianetti, L. – Bourne, M. (2012): Contemporary performance measurement systems: a review of their consequences and a framework for research. *Management Accounting Research*, 23(2), pp. 79–119. <https://doi.org/10.1016/j.mar.2012.04.001>
- Gable, G. G. – Sedera, D. – Chan, T. (2008): Re-conceptualizing information system success: the IS-Impact Measurement Model. *Journal of the Association for Information Systems*, 9(7), pp. 377–408. <https://doi.org/10.17705/1jais.00164>
- Garengo, P. – Bititci, U. (2007): Towards a contingency approach to performance measurement: an empirical study in Scottish SMEs. *International Journal of Operations & Production Management*, 27(8), pp. 802–825. <https://doi.org/10.1108/01443570710763787>
- Gebri, T. – Morgenstern, J. – Vecchione, B. – Vaughan, J. W. – Wallach, H. – Daumé III, H. – Crawford, K. (2021): Datasheets for datasets. *Communications of the ACM*, 64(12), pp. 86–92. <https://doi.org/10.1145/3458723>
- Gerring, J. (2004): What is a case study and what is it good for? *American Political Science Review*, 98(2), pp. 341–354. <https://doi.org/10.1017/S0003055404001182>
- Gioia, D. A. – Corley, K. G. – Hamilton, A. L. (2013): Seeking qualitative rigor in inductive research: notes on the Gioia methodology. *Organizational Research Methods*, 16(1), pp. 15–31. <https://doi.org/10.1177/1094428112452151>
- Glaser, B. G. – Strauss, A. L. (1967): *The Discovery of Grounded Theory: Strategies for Qualitative Research*. Chicago, IL: Aldine.

- Golden-Biddle, K. – Locke, K. (1993): Appealing work: an investigation of how ethnographic texts convince. *Organization Science*, 4(4), pp. 595–616. <https://doi.org/10.1287/orsc.4.4.595>
- Grabner, I. – Moers, F. (2013): Management control as a system or a package? Conceptual and empirical issues. *Accounting, Organizations and Society*, 38(6–7), pp. 407–419. <https://doi.org/10.1016/j.aos.2013.09.002>
- Greco, S. – Ishizaka, A. – Tasiou, M. – Torrisi, G. (2019): On the methodological framework of composite indices: a review of the issues of weighting, aggregation, and robustness. *Social Indicators Research*, 141(1), pp. 61–94. <https://doi.org/10.1007/s11205-017-1832-9>
- Green, B. – Chen, Y. (2019): The principles and limits of algorithm-in-the-loop decision making. *Proceedings of the ACM on Human-Computer Interaction*, 3(CSCW), Article 50, 24 p. <https://doi.org/10.1145/3359152>
- Gregor, S. (2006): The nature of theory in information systems. *MIS Quarterly*, 30(3), pp. 611–642. <https://doi.org/10.2307/25148742>
- Gregor, S. – Hevner, A. R. (2013): Positioning and presenting design science research for maximum impact. *MIS Quarterly*, 37(2), pp. 337–355. <https://doi.org/10.25300/MISQ/2013/37.2.01>
- Guo, C. – Pleiss, G. – Sun, Y. – Weinberger, K. Q. (2017): On calibration of modern neural networks. In: Precup, D. – Teh, Y. W. (szerk.): *Proceedings of the 34th International Conference on Machine Learning*. Proceedings of Machine Learning Research, 70. [S. l.]: PMLR, pp. 1321–1330. Letöltés dátuma: 2025. 04. 14. forrás: <https://proceedings.mlr.press/v70/guo17a.html>
- Guo, Z. – Wu, Y. – Hartline, J. D. – Hullman, J. (2024): A decision theoretic framework for measuring AI reliance. In: *Proceedings of the 2024 ACM Conference on Fairness, Accountability, and Transparency*. New York, NY: Association for Computing Machinery, pp. 221–236. <https://doi.org/10.1145/3630106.3658901>
- Hall, M. (2008): The effect of comprehensive performance measurement systems on role clarity, psychological empowerment and managerial performance. *Accounting, Organizations and Society*, 33(2–3), pp. 141–163. <https://doi.org/10.1016/j.aos.2007.02.004>
- Haug, A. – Zachariassen, F. – van Liempd, D. (2011): The costs of poor data quality. *Journal of Industrial Engineering and Management*, 4(2), pp. 168–193. <https://doi.org/10.3926/jiem.2011.v4n2.p168-193>
- Henri, J.-F. (2006): Management control systems and strategy: a resource-based perspective. *Accounting, Organizations and Society*, 31(6), pp. 529–558. <https://doi.org/10.1016/j.aos.2005.07.001>
- Hess, T. – Matt, C. – Benlian, A. – Wiesböck, F. (2016): Options for formulating a digital transformation strategy. *MIS Quarterly Executive*, 15(2), pp. 123–139. Letöltés dátuma: 2025. 02. 21. forrás: <https://aisel.aisnet.org/misqe/vol15/iss2/6/>
- Hevner, A. R. – March, S. T. – Park, J. – Ram, S. (2004): Design science in information systems research. *MIS Quarterly*, 28(1), pp. 75–105. <https://doi.org/10.2307/25148625>
- Iansiti, M. – Lakhani, K. R. (2020): *Competing in the Age of AI: Strategy and Leadership When Algorithms and Networks Run the World*. Boston, MA: Harvard Business Review Press.
- Irani, Z. – Love, P. E. D. (2002): Developing a frame of reference for ex-ante IT/IS investment evaluation. *European Journal of Information Systems*, 11(1), pp. 74–82. <https://doi.org/10.1057/palgrave.ejis.3000411>
- ISO (2018): *ISO 31000:2018 Risk management — Guidelines*. Geneva: International Organization for Standardization. Letöltés dátuma: 2025. 03. 11. forrás: <https://www.iso.org/standard/65694.html>

- ISO/IEC (2022a): *ISO/IEC 22989:2022 Information technology — Artificial intelligence — Artificial intelligence concepts and terminology*. Geneva: International Organization for Standardization. Letöltés dátuma: 2025. 03. 11. forrás: <https://www.iso.org/standard/74296.html>
- ISO/IEC (2022b): *ISO/IEC 23053:2022 Framework for Artificial Intelligence (AI) Systems Using Machine Learning (ML)*. Geneva: International Organization for Standardization. Letöltés dátuma: 2025. 03. 11. forrás: <https://www.iso.org/standard/74438.html>
- ISO/IEC (2023a): *ISO/IEC 23894:2023 Information technology — Artificial intelligence — Guidance on risk management*. Geneva: International Organization for Standardization. Letöltés dátuma: 2025. 03. 11. forrás: <https://www.iso.org/standard/77304.html>
- ISO/IEC (2023b): *ISO/IEC 42001:2023 Information technology — Artificial intelligence — Management system*. Geneva: International Organization for Standardization. Letöltés dátuma: 2025. 03. 11. forrás: <https://www.iso.org/standard/42001>
- ISO/IEC (2023c): *ISO/IEC 25010:2023 Systems and software engineering — Systems and software Quality Requirements and Evaluation (SQuaRE) — Product quality model*. Geneva: International Organization for Standardization. Letöltés dátuma: 2025. 03. 11. forrás: <https://www.iso.org/standard/78176.html>
- ISO/IEC (2023d): *ISO/IEC 25059:2023 Software engineering — Systems and software Quality Requirements and Evaluation (SQuaRE) — Quality model for AI systems*. Geneva: International Organization for Standardization. Letöltés dátuma: 2025. 03. 11. forrás: <https://www.iso.org/standard/80655.html>
- ISO/IEC (2024): *ISO/IEC 5259-1:2024 Artificial intelligence — Data quality for analytics and machine learning (ML) — Part 1: Overview, terminology, and examples*. Geneva: International Organization for Standardization. Letöltés dátuma: 2025. 03. 11. forrás: <https://www.iso.org/standard/81088.html>
- Ittner, C. D. – Larcker, D. F. (2003): Coming up short on nonfinancial performance measurement. *Harvard Business Review*, 81(11), pp. 88–95. Letöltés dátuma: 2025. 02. 21. forrás: <https://hbr.org/2003/11/coming-up-short-on-nonfinancial-performance-measurement>
- Jabareen, Y. (2009): Building a conceptual framework: philosophy, definitions, and procedure. *International Journal of Qualitative Methods*, 8(4), pp. 49–62. <https://doi.org/10.1177/160940690900800406>
- Jarrah, M. H. (2018): Artificial intelligence and the future of work: human-AI symbiosis in organizational decision making. *Business Horizons*, 61(4), pp. 577–586. <https://doi.org/10.1016/j.bushor.2018.03.007>
- Ji, Z. – Lee, N. – Frieske, R. – Yu, T. – Su, D. – Xu, Y. – Ishii, E. – Bang, Y. J. – Madotto, A. – Fung, P. (2023): Survey of hallucination in natural language generation. *ACM Computing Surveys*, 55(12), Article 248, 38 p. <https://doi.org/10.1145/3571730>
- Kaplan, R. S. – Norton, D. P. (1992): The balanced scorecard—measures that drive performance. *Harvard Business Review*, 70(1), pp. 71–79. Letöltés dátuma: 2025. 02. 21. forrás: <https://hbr.org/1992/01/the-balanced-scorecard-measures-that-drive-performance-2>
- Kaplan, R. S. – Anderson, S. R. (2004): Time-driven activity-based costing. *Harvard Business Review*, 82(11), pp. 131–138, 150. Letöltés dátuma: 2025. 02. 21. forrás: <https://hbr.org/2004/11/time-driven-activity-based-costing>
- Kellogg, K. C. – Valentine, M. A. – Christin, A. (2020): Algorithms at work: the new contested terrain of control. *Academy of Management Annals*, 14(1), pp. 366–410. <https://doi.org/10.5465/annals.2018.0174>
- Ketokivi, M. – Choi, T. (2014): Renaissance of case research as a scientific method. *Journal of Operations Management*, 32(5), pp. 232–240. <https://doi.org/10.1016/j.jom.2014.03.004>

- King, N. (2012): Doing template analysis. In: Symon, G. – Cassell, C. (szerk.): *Qualitative Organizational Research: Core Methods and Current Challenges*. London: SAGE Publications, pp. 426–450. <https://doi.org/10.4135/9781526435620.n24>
- Klein, H. K. – Myers, M. D. (1999): A set of principles for conducting and evaluating interpretive field studies in information systems. *MIS Quarterly*, 23(1), pp. 67–94. <https://doi.org/10.2307/249410>
- Klingbeil, A. – Grützner, C. – Schreck, P. (2024): Trust and reliance on AI — an experimental study on the extent and costs of overreliance on AI. *Computers in Human Behavior*, 160, Article 108352, 10 p. <https://doi.org/10.1016/j.chb.2024.108352>
- Kohli, R. – Grover, V. (2008): Business value of IT: an essay on expanding research directions to keep up with the times. *Journal of the Association for Information Systems*, 9(1), pp. 23–39. <https://doi.org/10.17705/1jais.00147>
- Koshiyama, A. – Kazim, E. – Treleaven, P. – Rai, P. – Szpruch, L. – Pavey, G. – Ahamat, G. – Leutner, F. – Goebel, R. – Knight, A. – Adams, J. – Hitrova, C. – Barnett, J. – Nachev, P. – Barber, D. – Chamorro-Premuzic, T. – Klemmer, K. – Gregorovic, M. – Khan, S. – Lomas, E. – Hilliard, A. – Chatterjee, S. (2024): Towards algorithm auditing: managing legal, ethical and technological risks of AI, ML and associated algorithms. *Royal Society Open Science*, 11(5), Article 230859, 34 p. <https://doi.org/10.1098/rsos.230859>
- Kreuzberger, D. – Köhl, N. – Hirschl, S. (2023): Machine learning operations (MLOps): overview, definition, and architecture. *IEEE Access*, 11, pp. 31866–31879. <https://doi.org/10.1109/ACCESS.2023.3262138>
- Kroll, J. A. – Huey, J. – Barocas, S. – Felten, E. W. – Reidenberg, J. R. – Robinson, D. G. – Yu, H. (2017): Accountable algorithms. *University of Pennsylvania Law Review*, 165(3), pp. 633–705. Letöltés dátuma: 2025. 04. 14. forrás: <https://repository.law.upenn.edu/Documents/Detail/accountable-algorithms/155735>
- Kuckartz, U. – Rädiker, S. (2019): *Analyzing Qualitative Data with MAXQDA: Text, Audio, and Video*. Cham: Springer. <https://doi.org/10.1007/978-3-030-15671-8>
- Laux, J. (2024): Institutionalised distrust and human oversight of artificial intelligence: towards a democratic design of AI governance under the European Union AI Act. *AI & Society*, 39(6), pp. 2853–2866. <https://doi.org/10.1007/s00146-023-01777-z>
- Lebas, M. J. (1995): Performance measurement and performance management. *International Journal of Production Economics*, 41(1–3), pp. 23–35. [https://doi.org/10.1016/0925-5273\(95\)00081-X](https://doi.org/10.1016/0925-5273(95)00081-X)
- Lebovitz, S. – Lifshitz-Assaf, H. – Levina, N. (2022): To engage or not to engage with AI for critical judgments: how professionals deal with opacity when using AI for medical diagnosis. *Organization Science*, 33(1), pp. 126–148. <https://doi.org/10.1287/orsc.2021.1549>
- Lee, M. C. M. – Scheepers, H. – Lui, A. K. H. – Ngai, E. W. T. (2023): The implementation of artificial intelligence in organizations: a systematic literature review. *Information & Management*, 60(5), Article 103816, 19 p. <https://doi.org/10.1016/j.im.2023.103816>
- Levina, N. – Vaast, E. (2005): The emergence of boundary spanning competence in practice: implications for implementation and use of information systems. *MIS Quarterly*, 29(2), pp. 335–363. <https://doi.org/10.2307/25148682>
- Levitt, H. M. – Motulsky, S. L. – Wertz, F. J. – Morrow, S. L. – Ponterotto, J. G. (2017): Recommendations for designing and reviewing qualitative research in psychology: Promoting methodological integrity. *Qualitative Psychology*, 4(1), pp. 2–22. <https://doi.org/10.1037/qup0000082>

- Lyell, D. – Coiera, E. (2017): Automation bias and verification complexity: a systematic review. *Journal of the American Medical Informatics Association*, 24(2), pp. 423–431. <https://doi.org/10.1093/jamia/ocw105>
- Malmi, T. – Brown, D. A. (2008): Management control systems as a package—opportunities, challenges and research directions. *Management Accounting Research*, 19(4), pp. 287–300. <https://doi.org/10.1016/j.mar.2008.09.003>
- March, S. T. – Smith, G. F. (1995): Design and natural science research on information technology. *Decision Support Systems*, 15(4), pp. 251–266. [https://doi.org/10.1016/0167-9236\(94\)00041-2](https://doi.org/10.1016/0167-9236(94)00041-2)
- Maxwell, J. A. (2012): *A Realist Approach for Qualitative Research*. Thousand Oaks, CA: SAGE Publications.
- Mayring, P. (2014): *Qualitative Content Analysis: Theoretical Foundation, Basic Procedures and Software Solution*. Klagenfurt: GESIS. Letöltés dátuma: 2025. 02. 21. forrás: <https://nbn-resolving.org/urn:nbn:de:0168-ssaoar-395173>
- McGregor, S. (2021): Preventing repeated real world AI failures by cataloging incidents: the AI Incident Database. *Proceedings of the AAAI Conference on Artificial Intelligence*, 35(17), pp. 15458–15463. <https://doi.org/10.1609/aaai.v35i17.17817>
- Melnyk, S. A. – Bititci, U. – Platts, K. – Tobias, J. – Andersen, B. (2014): Is performance measurement and management fit for the future? *Management Accounting Research*, 25(2), pp. 173–186. <https://doi.org/10.1016/j.mar.2013.07.007>
- Melville, N. – Kraemer, K. – Gurbaxani, V. (2004): Information technology and organizational performance: an integrative model of IT business value. *MIS Quarterly*, 28(2), pp. 283–322. <https://doi.org/10.2307/25148636>
- Micheli, P. – Manzoni, J.-F. (2010): Strategic performance measurement: benefits, limitations and paradoxes. *Long Range Planning*, 43(4), pp. 465–476. <https://doi.org/10.1016/j.lrp.2009.12.004>
- Micheli, P. – Mari, L. (2014): The theory and practice of performance measurement. *Management Accounting Research*, 25(2), pp. 147–156. <https://doi.org/10.1016/j.mar.2013.07.005>
- Mikalef, P. – Gupta, M. (2021): Artificial intelligence capability: conceptualization, measurement calibration, and empirical study on its impact on organizational creativity and firm performance. *Information & Management*, 58(3), Article 103434, 20 p. <https://doi.org/10.1016/j.im.2021.103434>
- Miles, M. B. – Huberman, A. M. – Saldaña, J. (2018): *Qualitative Data Analysis: A Methods Sourcebook*. 4th ed. Thousand Oaks, CA: SAGE Publications.
- Mitchell, M. – Wu, S. – Zaldivar, A. – Barnes, P. – Vasserman, L. – Hutchinson, B. – Spitzer, E. – Raji, I. D. – Gebru, T. (2019): Model cards for model reporting. In: *Proceedings of the Conference on Fairness, Accountability, and Transparency*. New York, NY: Association for Computing Machinery, pp. 220–229. <https://doi.org/10.1145/3287560.3287596>
- Mökander, J. (2023): Auditing of AI: legal, ethical and technical approaches. *Digital Society*, 2(3), Article 49, 32 p. <https://doi.org/10.1007/s44206-023-00074-y>
- Mökander, J. – Axente, M. – Casolari, F. – Floridi, L. (2022): Conformity assessments and post-market monitoring: a guide to the role of auditing in the proposed European AI regulation. *Minds and Machines*, 32(2), pp. 241–268. <https://doi.org/10.1007/s11023-021-09577-4>
- Monetary Authority of Singapore (2024): *Artificial Intelligence Model Risk Management: Observations from a Thematic Review*. Singapore: Monetary Authority of Singapore. Letöltés dátuma: 2025. 09. 08. forrás: <https://www.mas.gov.sg/publications/monographs-or-information-paper/2024/artificial-intelligence-model-risk-management>

- Neely, A. – Gregory, M. – Platts, K. (1995): Performance measurement system design: A literature review and research agenda. *International Journal of Operations & Production Management*, 15(4), pp. 80–116. <https://doi.org/10.1108/01443579510083622>
- Nickerson, R. C. – Varshney, U. – Muntermann, J. (2013): A method for taxonomy development and its application in information systems. *European Journal of Information Systems*, 22(3), pp. 336–359. <https://doi.org/10.1057/ejis.2012.26>
- Nowell, L. S. – Norris, J. M. – White, D. E. – Moules, N. J. (2017): Thematic analysis: Striving to meet the trustworthiness criteria. *International Journal of Qualitative Methods*, 16(1), pp. 1–13. <https://doi.org/10.1177/1609406917733847>
- Noy, S. – Zhang, W. (2023): Experimental evidence on the productivity effects of generative artificial intelligence. *Science*, 381(6654), pp. 187–192. <https://doi.org/10.1126/science.adh2586>
- OECD (2024): *Defining AI incidents and related terms*. OECD Artificial Intelligence Papers, No. 16. Paris: OECD Publishing. <https://doi.org/10.1787/d1a8d965-en>
- 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>
- OECD – European Union – European Commission, Joint Research Centre (2008): *Handbook on Constructing Composite Indicators: Methodology and User Guide*. Paris: OECD Publishing. <https://doi.org/10.1787/9789264043466-en>
- OECD – Boston Consulting Group – INSEAD (2025): *The adoption of artificial intelligence in firms: New evidence for policymaking*. Paris: OECD Publishing. <https://doi.org/10.1787/f9ef33c3-en>
- Otley, D. (1999): Performance management: A framework for management control systems research. *Management Accounting Research*, 10(4), pp. 363–382. <https://doi.org/10.1006/mare.1999.0115>
- Papagiannidis, E. – Mikalef, P. – Conboy, K. (2025): Responsible artificial intelligence governance: A review and research framework. *The Journal of Strategic Information Systems*, 34(2), Article 101885, 18 p. <https://doi.org/10.1016/j.jsis.2024.101885>
- Parasuraman, R. – Riley, V. (1997): Humans and automation: Use, misuse, disuse, abuse. *Human Factors*, 39(2), pp. 230–253. <https://doi.org/10.1518/001872097778543886>
- Parasuraman, R. – Manzey, D. H. (2010): Complacency and bias in human use of automation: An attentional integration. *Human Factors*, 52(3), pp. 381–410. <https://doi.org/10.1177/0018720810376055>
- Parmenter, D. (2015): *Key Performance Indicators: Developing, Implementing, and Using Winning KPIs*. 3rd ed. Hoboken, NJ: Wiley. <https://doi.org/10.1002/9781119019855>
- Paruolo, P. – Saisana, M. – Saltelli, A. (2013): Ratings and rankings: Voodoo or science? *Journal of the Royal Statistical Society: Series A (Statistics in Society)*, 176(3), pp. 609–634. <https://doi.org/10.1111/j.1467-985X.2012.01059.x>
- Patton, M. Q. (2015): *Qualitative Research & Evaluation Methods: Integrating Theory and Practice*. 4th ed. Thousand Oaks, CA: SAGE Publications.
- Peffer, K. – Tuunanen, T. – Rothenberger, M. A. – Chatterjee, S. (2007): A design science research methodology for information systems research. *Journal of Management Information Systems*, 24(3), pp. 45–77. <https://doi.org/10.2753/MIS0742-1222240302>
- Peppard, J. – Ward, J. – Daniel, E. (2007): Managing the realization of business benefits from IT investments. *MIS Quarterly Executive*, 6(1), pp. 1–11. Letöltés dátuma: 2025. 02. 21. forrás: <https://aisel.aisnet.org/misqe/vol6/iss1/3/>

- Petter, S. – DeLone, W. H. – McLean, E. R. (2013): Information systems success: The quest for the independent variables. *Journal of Management Information Systems*, 29(4), pp. 7–62. <https://doi.org/10.2753/MIS0742-1222290401>
- Poursabzi-Sangdeh, F. – Goldstein, D. G. – Hofman, J. M. – Vaughan, J. W. – Wallach, H. (2021): Manipulating and measuring model interpretability. In: *Proceedings of the 2021 CHI Conference on Human Factors in Computing Systems*. New York, NY: Association for Computing Machinery, Article 237, 52 p. <https://doi.org/10.1145/3411764.3445315>
- Prudential Regulation Authority (2023): *SSI/23 – Model risk management principles for banks*. Supervisory Statement 1/23. London: Bank of England. Letöltés dátuma: 2025. 03. 11. forrás: <https://www.bankofengland.co.uk/prudential-regulation/publication/2023/may/model-risk-management-principles-for-banks-ss>
- Raisch, S. – Krakowski, S. (2021): Artificial intelligence and management: The automation–augmentation paradox. *Academy of Management Review*, 46(1), pp. 192–210. <https://doi.org/10.5465/amr.2018.0072>
- Raji, I. D. – Smart, A. – White, R. N. – Mitchell, M. – Gebru, T. – Hutchinson, B. – Smith-Loud, J. – Theron, D. – Barnes, P. (2020): Closing the AI accountability gap: Defining an end-to-end framework for internal algorithmic auditing. In: *Proceedings of the 2020 Conference on Fairness, Accountability, and Transparency*. New York, NY: Association for Computing Machinery, pp. 33–44. <https://doi.org/10.1145/3351095.3372873>
- Raji, I. D. – Kumar, I. E. – Horowitz, A. – Selbst, A. D. (2022): The fallacy of AI functionality. In: *Proceedings of the 2022 ACM Conference on Fairness, Accountability, and Transparency*. New York, NY: Association for Computing Machinery, pp. 959–972. <https://doi.org/10.1145/3531146.3533158>
- Remenyi, D. – Money, A. H. – Sherwood-Smith, M. – Irani, Z. (2000): *The Effective Measurement and Management of IT Costs and Benefits*. 2nd ed. Oxford: Butterworth-Heinemann.
- Renkema, T. J. W. – Berghout, E. W. (1997): Methodologies for information systems investment evaluation at the proposal stage: A comparative review. *Information and Software Technology*, 39(1), pp. 1–13. [https://doi.org/10.1016/0950-5849\(96\)85006-3](https://doi.org/10.1016/0950-5849(96)85006-3)
- Ridder, H.-G. (2017): The theory contribution of case study research designs. *Business Research*, 10(2), pp. 281–305. <https://doi.org/10.1007/s40685-017-0045-z>
- Rodrigues, D. – Godina, R. – da Cruz, P. E. (2021): Key performance indicators selection through an analytic network process model for tooling and die industry. *Sustainability*, 13(24), Article 13777, 20 p. <https://doi.org/10.3390/su132413777>
- Rodrigues, R. – Resseguier, A. – Santiago, N. (2023): When artificial intelligence fails: The emerging role of incident databases. *Public Governance, Administration and Finances Law Review*, 8(2), pp. 17–28. <https://doi.org/10.53116/pgafmr.7030>
- Rudin, C. (2019): Stop explaining black box machine learning models for high stakes decisions and use interpretable models instead. *Nature Machine Intelligence*, 1, pp. 206–215. <https://doi.org/10.1038/s42256-019-0048-x>
- Saito, T. – Rehmsmeier, M. (2015): The precision-recall plot is more informative than the ROC plot when evaluating binary classifiers on imbalanced datasets. *PLOS ONE*, 10(3), Article e0118432, 21 p. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0118432>
- Saldaña, J. (2021): *The Coding Manual for Qualitative Researchers*. 4th ed. London: SAGE Publications.
- Saltelli, A. (2007): Composite indicators between analysis and advocacy. *Social Indicators Research*, 81(1), pp. 65–77. <https://doi.org/10.1007/s11205-006-0024-9>

- Sambamurthy, V. – Bharadwaj, A. – Grover, V. (2003): Shaping agility through digital options: Reconceptualizing the role of information technology in contemporary firms. *MIS Quarterly*, 27(2), pp. 237–263. <https://doi.org/10.2307/30036530>
- Sambasivan, N. – Kapania, S. – Highfill, H. – Akrong, D. – Paritosh, P. – Aroyo, L. M. (2021): “Everyone wants to do the model work, not the data work”: Data cascades in high-stakes AI. In: *Proceedings of the 2021 CHI Conference on Human Factors in Computing Systems*. New York, NY: Association for Computing Machinery, Article 39, 15 p. <https://doi.org/10.1145/3411764.3445518>
- Sayer, A. (1992): *Method in Social Science: A Realist Approach*. 2nd ed. London: Routledge. <https://doi.org/10.4324/9780203163603>
- Schryen, G. (2013): Revisiting IS business value research: What we already know, what we still need to know, and how we can get there. *European Journal of Information Systems*, 22(2), pp. 139–169. <https://doi.org/10.1057/ejis.2012.45>
- Schuett, J. (2024): Risk management in the Artificial Intelligence Act. *European Journal of Risk Regulation*, 15(2), pp. 367–385. <https://doi.org/10.1017/err.2023.1>
- Sculley, D. – Holt, G. – Golovin, D. – Davydov, E. – Phillips, T. – Ebner, D. – Chaudhary, V. – Young, M. – Crespo, J.-F. – Dennison, D. (2015): Hidden technical debt in machine learning systems. In: Cortes, C. – Lawrence, N. D. – Lee, D. D. – Sugiyama, M. – Garnett, R. (szerk.): *Advances in Neural Information Processing Systems* 28. Red Hook, NY: Curran Associates, Inc., pp. 2503–2511. <https://doi.org/10.5555/2969442.2969519>
- Seawright, J. – Gerring, J. (2008): Case selection techniques in case study research: A menu of qualitative and quantitative options. *Political Research Quarterly*, 61(2), pp. 294–308. <https://doi.org/10.1177/1065912907313077>
- Sein, M. K. – Henfridsson, O. – Purao, S. – Rossi, M. – Lindgren, R. (2011): Action Design Research. *MIS Quarterly*, 35(1), pp. 37–56. <https://doi.org/10.2307/23043488>
- Selbst, A. D. – boyd, d. – Friedler, S. A. – Venkatasubramanian, S. – Vertesi, J. A. (2019): Fairness and abstraction in sociotechnical systems. In: *Proceedings of the Conference on Fairness, Accountability, and Transparency*. New York, NY: Association for Computing Machinery, pp. 59–68. <https://doi.org/10.1145/3287560.3287598>
- Shahin, A. – Mahbod, M. A. (2007): Prioritization of key performance indicators: An integration of analytical hierarchy process and goal setting. *International Journal of Productivity and Performance Management*, 56(3), pp. 226–240. <https://doi.org/10.1108/17410400710731437>
- Shenton, A. K. (2004): Strategies for ensuring trustworthiness in qualitative research projects. *Education for Information*, 22(2), pp. 63–75. <https://doi.org/10.3233/EFI-2004-22201>
- Shrestha, Y. R. – Ben-Menahem, S. M. – von Krogh, G. (2019): Organizational decision-making structures in the age of artificial intelligence. *California Management Review*, 61(4), pp. 66–83. <https://doi.org/10.1177/0008125619862257>
- Simons, R. (1995): *Levers of Control: How Managers Use Innovative Control Systems to Drive Strategic Renewal*. Boston, MA: Harvard Business School Press.
- Soh, C. – Markus, M. L. (1995): How IT creates business value: A process theory synthesis. In: DeGross, J. I. – Ariav, G. – Beath, C. M. – Hoyer, R. – Kemerer, C. F. (szerk.): *Proceedings of the Sixteenth International Conference on Information Systems*. Amsterdam: Association for Information Systems, pp. 29–41. Letöltés dátuma: 2025. 02. 21. forrás: <https://aisel.aisnet.org/icis1995/4/>
- Stake, R. E. (2006): *Multiple Case Study Analysis*. New York, NY: Guilford Press.
- 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>

- Suresh, H. – Gutttag, J. V. (2021): A framework for understanding sources of harm throughout the machine learning life cycle. In: *Proceedings of the 1st ACM Conference on Equity and Access in Algorithms, Mechanisms, and Optimization*. New York, NY: Association for Computing Machinery, Article 17, 9 p. <https://doi.org/10.1145/3465416.3483305>
- Tabassi, E. (2023): *Artificial Intelligence Risk Management Framework (AI RMF 1.0)*. NIST AI 100-1. Gaithersburg, MD: National Institute of Standards and Technology. <https://doi.org/10.6028/NIST.AI.100-1>
- Tallon, P. P. – Kraemer, K. L. – Gurbaxani, V. (2000): Executives' perceptions of the business value of information technology: A process-oriented approach. *Journal of Management Information Systems*, 16(4), pp. 145–173. <https://doi.org/10.1080/07421222.2000.11518269>
- Taticchi, P. – Tonelli, F. – Cagnazzo, L. (2010): Performance measurement and management: A literature review and a research agenda. *Measuring Business Excellence*, 14(1), pp. 4–18. <https://doi.org/10.1108/13683041011027418>
- The Institute of Internal Auditors (2024): *The IIA's Artificial Intelligence Auditing Framework*. 2nd ed. Lake Mary, FL: The Institute of Internal Auditors. Letöltés dátuma: 2025. 03. 11. forrás: <https://www.theiia.org/globalassets/site/content/tools/professional/aiframework-sept-2024-update.pdf>
- Timmermans, S. – Tavory, I. (2012): Theory construction in qualitative research: From grounded theory to abductive analysis. *Sociological Theory*, 30(3), pp. 167–186. <https://doi.org/10.1177/0735275112457914>
- Tracy, S. J. (2010): Qualitative quality: Eight “big-tent” criteria for excellent qualitative research. *Qualitative Inquiry*, 16(10), pp. 837–851. <https://doi.org/10.1177/1077800410383121>
- Van Looy, A. – Shafagatova, A. (2016): Business process performance measurement: A structured literature review of indicators, measures and metrics. *SpringerPlus*, 5, Article 1797, 24 p. <https://doi.org/10.1186/s40064-016-3498-1>
- van Thiel, S. – Leeuw, F. L. (2002): The performance paradox in the public sector. *Public Performance & Management Review*, 25(3), pp. 267–281. <https://doi.org/10.2307/3381236>
- Verhoef, P. C. – Broekhuizen, T. – Bart, Y. – Bhattacharya, A. – Dong, J. Q. – Fabian, N. – Haenlein, M. (2021): Digital transformation: A multidisciplinary reflection and research agenda. *Journal of Business Research*, 122, pp. 889–901. <https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2019.09.022>
- Vial, G. (2019): Understanding digital transformation: A review and a research agenda. *The Journal of Strategic Information Systems*, 28(2), pp. 118–144. <https://doi.org/10.1016/j.jsis.2019.01.003>
- Wade, M. – Hulland, J. (2004): Review: The resource-based view and information systems research: Review, extension, and suggestions for future research. *MIS Quarterly*, 28(1), pp. 107–142. <https://doi.org/10.2307/25148626>
- Walsham, G. (1995): Interpretive case studies in IS research: Nature and method. *European Journal of Information Systems*, 4(2), pp. 74–81. <https://doi.org/10.1057/ejis.1995.9>
- Ward, J. – Daniel, E. (2006): *Benefits Management: Delivering Value from IS & IT Investments*. Chichester: John Wiley & Sons.
- Ward, J. – Daniel, E. – Peppard, J. (2008): Building better business cases for IT investments. *MIS Quarterly Executive*, 7(1), pp. 1–15. Letöltés dátuma: 2025. 02. 21. forrás: <https://aisel.aisnet.org/misqe/vol7/iss1/3/>
- Warner, K. S. R. – Wäger, M. (2019): Building dynamic capabilities for digital transformation: An ongoing process of strategic renewal. *Long Range Planning*, 52(3), pp. 326–349. <https://doi.org/10.1016/j.lrp.2018.12.001>

- Weidinger, L. – Mellor, J. – Rauh, M. – Griffin, C. – Uesato, J. – Huang, P.-S. – Cheng, M. – Glaese, M. – Balle, B. – Kasirzadeh, A. – Kenton, Z. – Brown, S. – Hawkins, W. – Stepleton, T. – Biles, C. – Birhane, A. – Haas, J. – Rimell, L. – Hendricks, L. A. – Isaac, W. – Legassick, S. – Irving, G. – Gabriel, I. (2021): *Ethical and social risks of harm from Language Models*. arXiv:2112.04359. <https://doi.org/10.48550/arXiv.2112.04359>
- Welch, C. – Piekkari, R. – Plakoyiannaki, E. – Paavilainen-Mäntymäki, E. (2011): Theorising from case studies: Towards a pluralist future for international business research. *Journal of International Business Studies*, 42(5), pp. 740–762. <https://doi.org/10.1057/jibs.2010.55>
- Widener, S. K. (2007): An empirical analysis of the levers of control framework. *Accounting, Organizations and Society*, 32(7–8), pp. 757–788. <https://doi.org/10.1016/j.aos.2007.01.001>
- Wouters, M. – Wilderom, C. P. M. (2008): Developing performance-measurement systems as enabling formalization: A longitudinal field study of a logistics department. *Accounting, Organizations and Society*, 33(4–5), pp. 488–516. <https://doi.org/10.1016/j.aos.2007.05.002>
- Yin, R. K. (2018): *Case Study Research and Applications: Design and Methods*. 6th ed. Thousand Oaks, CA: SAGE Publications.
- Zéman, Z. (2021): Controlling kutatás jelene és jövője. *Controller Info*, 9(4), pp. 67–73. <https://doi.org/10.24387/CI.2021.4.12>
- Zéman, Z. – Tóth, A. (2017): *Stratégiai pénzügyi controlling és menedzsment*. Budapest: Akadémiai Kiadó.
- Zhang, J. M. – Harman, M. – Ma, L. – Liu, Y. (2022): Machine learning testing: Survey, landscapes and horizons. *IEEE Transactions on Software Engineering*, 48(1), pp. 1–36. <https://doi.org/10.1109/TSE.2019.2962027>

M2. MELLÉKLETEK

A projekt típusok eltérő mérési igényeit, felelőseit és vezetői felhasználását az M2. táblázat kapcsolja össze.

M2. táblázat: Projekt típusonkénti hagyományos és MI-specifikus KPI-katalógus

Projekt típus	Értékelési dimenzió	KPI	Mutató típusa	Definíció	Adatforrás	Szervezeti felelős	Mérési gyakoriság	Vezetői döntési kapcsolat	Kapcsolódó AIOVS-elem
Dokumentum-előkészítés	működési teljesítmény	teljes átfutási idő	hagyományos	lezárt munkafolyamat-egység teljes feldolgozási ideje	Munkafolyamatkezelő rendszer	operációs terület	heti/havi	a teljes munkafolyamat működési eredményének kontextuális értelmezése	teljes átfutási idő
Dokumentum-előkészítés	hibaterhelés és kontroll	javítási arány	MI-specifikus	kézi javítást igénylő MI-eredmények aránya	munkafolyamat- és ellenőrzési napló	operációs terület	heti	hibaosztályonkénti diagnózis, kontroll- és fejlesztési információ	rutinszerű hibaterhelés
Dokumentum-előkészítés	költség	ellenőrzési idő egységenként	MI-specifikus	emberi ellenőrzéssel töltött idő lezárt munkafolyamat-egységre vetítve	időráfordítási adatok, munkafolyamat-napló	operációs terület/kontrolling	havi	nettó működési haszon értékelése	emberi felülvizsgálati teher
Számlafeldolgozás	költség	költség számlánként	hagyományos	lezárt számlára jutó hozzárendelt költség	pénzügyi rendszer	kontrolling	havi	költséginformáció és előzetesen jóváhagyott azonos horizontú feltétel összevetése	egységköltség
Számlafeldolgozás	kivételkezelés	kivételkezelési költség	MI-specifikus	kivételbe került MI-eredmények kezelésének költsége	munkafolyamat-adatok, controllingjelentés	kontrolling	havi	haszonrealizáció	kivételkezelési teher
Számlafeldolgozás	kontroll	kontroll által módosított tételek aránya	MI-specifikus	pénzügyi kontroll által módosított vagy felülírt MI-eredmények aránya	kontrollteszt, pénzügyi rendszer	kontrolling/kockázati terület	havi	a felülbírási minta és a kontrollműködés vizsgálata	kvalitatív kockázat-, kontroll- és bizonyítéknyilvántartás

Projekttypus	Értékelési dimenzió	KPI	Mutató típusa	Definíció	Adatforrás	Szervezeti felelős	Mérési gyakoriság	Vezetői döntési kapcsolat	Kapcsolódó AIOVS-elem
Ügyfélátvilágítás	kockázat és kontroll	kockázati, kontroll- és bizonyítéki státusz	kvalitatív kontrollinformáció	a kockázat- és kontrollazonosítók kapcsolata, a kontroll megléte, kialakítása, működési bizonyíték, időzítés, kapacitás, átfedés és maradványrés dokumentált státusza; nem numerikus KPI	kockázati és kontrollnyilvántartás, kontrollteszt, napló és jóváhagyási dokumentum	kockázati terület	döntési pontonként és az előre rögzített felülvizsgálati rend szerint	kötelező feltételek és felelős vezetői mérlegelés informálása	kvalitatív kockázat-, kontroll- és bizonyítéknyilvántartás; M2.4.4. táblázat szerinti irányítási rekord
Ügyfélátvilágítás	kockázat	kontrollon átjutó hibák aránya	MI-specifikus	utólag azonosított, kontrollon átjutó releváns kockázati hibák száma vagy aránya	mintavétel, utólagos ellenőrzés, incidensnapló	kockázati terület	havi/negyed éves	maradványrés, kontrollfejlesztés és helyi feltételrendszer értelmezése	maradványkockázat
Ügyfélátvilágítás	kontroll	emberi felülbírási arány	MI-specifikus	emberi ellenőrzés során módosított MI-javaslatok aránya	ellenőrzési napló	kockázati terület	havi	felügyeleti és kontrollkialakítási információ; helyi képzési vagy folyamatigény mérlegelése	emberi felülvizsgálat kontrollértéke
Dokumentumértékelés	üzleti használhatóság	felhasználható MI-eredmény aránya	MI-specifikus	integrációra vagy ügyintézői feldolgozásra alkalmas MI-eredmények aránya	rendszer napló, validáció	IT	heti/havi	fejlesztési irány és esetspecifikus kiterjesztési mérlegelés	üzleti használhatóság
Dokumentumértékelés	bemeneti heterogenitás	bemeneti kategória szerinti használhatóság	MI-specifikus	továbbhasznosítható MI-eredmények aránya bemeneti kategóriánként	rendszer napló, bemeneti metaadatok	IT	heti/havi	munkafolyamat- és szegmensspecifikus alkalmazhatóság értelmezése	bemeneti kategória szerinti értékelés
Dokumentumértékelés	működés	ismételt feldolgozási arány	MI-specifikus	ismételt feldolgozást igénylő tételek aránya	rendszer napló	IT/operációs terület	heti	technikai javítás, folyamatmódosítás	ismételt feldolgozási teher

Projekttypus	Értékelési dimenzió	KPI	Mutató típusa	Definíció	Adatforrás	Szervezeti felelős	Mérési gyakoriság	Vezetői döntési kapcsolat	Kapcsolódó AIOVS-elem
Ügyfélmegkeresés	üzleti eredmény	ismétlési arány	hagyományos	MI-támogatott osztályozás után újraindított ügyek aránya; MI-használat mellett külön értelmezendő	CRM, munkafolyamat-kezelő rendszer	folyamatgazda	havi	ügyfélfolyamat fejlesztése	ügyfél- és folyamatérték
Ügyfélmegkeresés	döntés	döntéshez felhasználható MI-eredmények aránya	MI-specifikus	ügyintéző által döntéshez felhasználhatónak minősített MI-eredmények aránya	mintavétel, munkafolyamat-napló	folyamatgazda	havi	Döntési használhatóság és esetspecifikus vezetői mérlegelés	döntési használhatóság
Ügyfélmegkeresés	kontroll és ügyfélhatás	téves ügyirányítási arány	MI-specifikus	MI-javaslatához kapcsolódó, utólag tévesnek bizonyuló ügyirányítások aránya	CRM, minőségbiztosítás	folyamatgazda	havi	Kontroll-, ügyfélhatás- és képzési információ	ügyfeleket érintő kockázat

Forrás: saját szerkesztés az esettanulmányok alapján.

M2.1. Kódkönyv

Az M2.1 kódkönyv 61 kódot tartalmaz: 42 többeseti empirikus kódot, 17 esetspecifikus vagy feltáró empirikus kódot és 2 deduktív kutatói elemzési szabályt (K2.4 és K2.6). A két deduktív szabály nem empirikus eseti előfordulás. Az empirikus kódok eseti forrásszakaszokhoz kapcsolódnak; az A/P/J státusz a megfigyelt, várt vagy hipotetikus, illetve megítélésalapú állításokat különíti el. A szögletes zárójelben álló eredetjel minden kódnál azt rögzíti, miként alakult ki a kód: D a deduktív, szakirodalmi vagy előzetes fogalmi eredetet; I az esetanyagból kialakult induktív eredetet; V pedig a deduktív kódcsaládon belül esetalapon pontosított vegyes eredetet jelenti. Egy kódhoz egy eredetjel tartozik.

Az A/P/J jelölés ettől függetlenül az állítás státuszát azonosítja. Az A a kutatói elemzésből származó összegzést, a P a várt vagy hipotetikus kitettséget, a J pedig a résztvevői vagy szervezeti megítélés elemzői összefoglalását jelöli. Több státuszjel is alkalmazható ugyanarra az állításra: a P/J egyszerre jelöl várt kitettséget és résztvevői vagy szervezeti megítélést. Az eredet- és státuszjel két külön szempont, ezért a [V] eredetjel és a (P/J) státuszjel együtt vegyes eredetű kódhoz kapcsolódó, várt és megítélési jellegű állítást jelent.

Az E1–E7 jelölések azonos módszertani státuszú, anonimizált esetazonosítók. A § utáni szám az adott esetanyag előre meghatározott forrásszakaszát azonosítja; a § jel disszertáció belső forrásjelölése. Az E1 §5 az első eset ötödik forrásszakasza, az E1 §10–11 a tizedik és tizenegyedik szakaszt együttesen jelöli. Minden külön forrásjelölés teljes esetazonosítót hordoz, például E1 §5; E1 §8; E2 §3. A teljes bizalmas esetfájlok nem kerülnek

közlésre; az M2.2 a belső forrásszakaszok, a kódok és az állításstátuszok kapcsolatát mutatja be. A KCS1–KCS9 a kilenc kódcsalád azonosítója. A K1.6 alakban K az elemzési kódot, 1 a KCS1 családot, a pont utáni 6 pedig annak hatodik kódját jelöli; a kapcsolódó forrásjelölések teljes alakja például K1.6 [E7 §2; E7 §10–11]. A képletek további rövidítéseit, relációs jeleit, tartományait és mellékleti azonosítóit az 1. táblázat, a változókat a 2. táblázat határozza meg.

A kódkönyv egészének szerkezeti arányait és az AIOVS-elemekhez vezető kapcsolatokat az M2.1.1. táblázat összegzi.

M2.1.1. táblázat: A kódcsaládok szerkezete és AIOVS-kapcsolata

Kódcsalád	Elemzési fókusz	AIOVS kapcsolat	Kódok száma
KCS1 – Értékelési egység, projektjellemzők és alkalmazhatóság	A vizsgálati egység, a folyamatkör, a bevezetést igazoló bizonyíték és az alkalmazási határ rögzítése.	munkafolyamat-egység; projekttypus; alkalmazhatósági határ; bizonyítéki státusz	6
KCS2 – Költség, pénzügyi számítás és gazdasági realizáció	A teljes költségkép, a haszonrealizáció, a helyi pénzügyi feltételek és a kulcsbizonytalanságok elkülönítése.	C_0 ; B_0 ; v_u ; $c_{var} = c_{tok} + c_{ver} + c_{exc}$; F ; RNEV; opcionális, az eredeti pénznyemben közölt H	8
KCS3 – Eredményrétegek, kapacitás és folyamatérték	A részfolyamati hatás, kapacitás, működési érték, folyamatminőség és ügyfélérték elkülönítése.	CCA; az eredeti mértékegységben közölt áteresztőképesség; igazolt felszabadított órák, egyenértékű volumen és a tényleges felhasználás igazolása; v_u ; p ; folyamat- és ügyfélérték	6
KCS4 – Technikai működés, kimenethasználhatóság és integráció	A technikai futás, használható kimenet, bemenetminőség, integráció, stabilitás és diagnosztikai tanulás szétválasztása.	q ; b ; p ; integrációs és stabilitási KPI-k	9
KCS5 – Emberi ellenőrzés, emberi munkaterhelés és tényleges támaszkodás	Az ellenőrzési rend, a tartós emberi teher, az utómunka, a támogatás és a használati viselkedés elkülönítése.	közvetlenül számított HLR; c_{ver} tervezett ellenőrzés; c_{exc} hibaindukált korrekció; F kontrollkészlet; esemény-/költségtábla és N_s nevező	7
KCS6 – Rutinszerű hibaterhelés, következmények és diagnosztika	A javítható hibák, következmények, ok- és felelősségi diagnosztika, valamint a bizalmi hatás kezelése.	RDB; osztályonként, nem pénzügyi rutinhibajel; c_{exc} helyreállítás; diagnosztikai KPI	5

Kódesalád	Elemzési fókusz	AIOVS kapcsolat	Kódok száma
KCS7 – Kockázat, kontroll és maradványkockázat	A rutin- és materiális hibák elhatárolása, a kontrollminimum, tényleges lefedettség, időzítés, kapacitás és a maradványkockázati döntési korlát kezelése.	kvalitatív kockázat-, kontroll- és bizonyítéknyilvántartás; EML a T elemzési horizont kezdőnapjára számított jelenérték; c_{exc} –EML kizárás; kötelező kontrollfeltétel; helyi következmény- és felelősségrögzítés	8
KCS8 – Mérési fegyelem, szegmentálás és helyi kalibráció	A bázismérés, aggregálási torzítás, szegmentálás, a kísérleti alkalmazás kiterjesztése és diagnosztikai mérés kezelése.	mérési fegyelem; elkülönített információs kategóriák; helyi kalibráció	6
KCS9 – Integrált döntési logika és AIOVS-szerkezeti kialakítás	A közös értékelési nyelv, többdimenziós döntési kép, helyi kötelező feltételek és szegmentált skálázás kezelése.	kizárólagos pénzügyi kategóriák; összesített pontszám mellőzése, nem pénzügyi működési információk; kvalitatív kontroll- és veszteségréteg; felelős vezetői mérlegelés	6

Forrás: saját szerkesztés.

Az E1 biztosítási dokumentum-előkészítést, E2 számlafeldolgozást, E3 banki ügyfél-átvilágítási előszűrést, E4 dokumentumértelmezést és adatkinyerést, E5 ügyfélmegkeresés-osztályozást, E6 egyéni teljesítményértékelési és munkaerő-irányítási kezdeményezést, E7 pedig a logisztikai műveletek irányítását és a fennakadások kezelését támogató kezdeményezést vizsgál. A kódtáblák második oszlopa a számozott esettanulmányi forrásszakaszokat és az állítás szintjét közli: egy eset esetén esetspecifikus vagy feltáró, legalább két eset esetén többeseti analitikus előfordulás. A P és P/J jelölés várt vagy megítélésalapú kitettséget jelent. A kódkönyv elkülöníti az esetanyagot a kutatói elemző összegzéstől, és nem tulajdonít szó szerinti megfogalmazást a résztvevőknek.

M2.1.1. KCS1 – Értékelési egység, projektjellemzők és alkalmazhatóság

A vizsgálati egység, a folyamatkör, a bevezetést igazoló bizonyíték és az alkalmazási határ rögzítése. Az értékelési egységhez, a projektjellemzőkhöz és az alkalmazhatósági határhoz tartozó kóddefiníciókat és forráshelyeket az M2.1.2. táblázat közli.

M2.1.2. táblázat: KCS1 kódjai: értékelési egység, projektjellemzők és alkalmazhatóság

Kód [eredet]	E1–E7 forráshely és állítási szint	Műveleti meghatározás	Beválasztási és kizárási szabály	AIOVS kapcsolat
K1.1 ÉRTÉKELÉSI EGYSÉG ELHATÁROLÁSA [V]	E1 §5; E2 §3–4; E6 §3–4 (P/J); E7 §3–4 (P/J). Többszeti analitikus előfordulás (4 eset: E1, E2, E6, E7).	Bizonytalanság vagy vita arról, mely üzletileg lezárt vagy továbbvihető munkafolyamat-egységhez rendelhető teljesítmény, költség és eredmény.	Akkor kódolandó, ha az egység kijelölése vagy hozzárendelése kérdéses; az egyszerű bemeneti változatosság önmagában nem tartozik ide.	értékelési egység; költség- és eredményhozzárendelés
K1.2 ALKALMAZHATÓSÁGI HATÁR [V]	E1 §4; E1 §10 (P/J); E3 §2; E3 §4; E3 §9 (P/J); E4 §4; E4 §9 (P/J); E5 §4; E5 §10 (P/J); E6 §2; E6 §11 (A); E7 §2; E7 §10 (P/J); E7 §11 (A). Többszeti analitikus előfordulás (6 eset: E1, E3, E4, E5, E6, E7).	Az MI-alkalmazás védhető használata meghatározott ügy-, bemeneti vagy munkafolyamat-szegmensre korlátozódik.	A használható tartomány tényszerű vagy vezetői kijelölése kódolandó; a későbbi skálázási döntés külön K9.4.	alkalmazhatósági feltétel; helyi információs kategória
K1.3 DÖNTÉSI JOGKÖR VS FOLYAMATBELI HATÁS [I]	E3 §2; E3 §4; E5 §2; E5 §8 (P/J); E6 §8 (P/J); E7 §8 (P/J). Többszeti analitikus előfordulás (4 eset: E3, E5, E6, E7); E6–E7 bizonyítéka részben P/J státuszú.	A rendszer formális végdöntési jog nélkül is alakítja a figyelmet, a prioritást vagy a következő munkafolyamat-lépést.	A formális jogosultság és tényleges folyamatbefolyás eltérése kódolandó; az információ-előállítás nem elegendő.	folyamathatás; felelősségi és kontrollréteg
K1.4 FOLYAMAT ÉS BEMENET HETEROGENITÁSA [I]	E1 §4; E2 §3; E2 §8; E4 §3–4; E5 §4; E5 §10 (P/J). Többszeti analitikus előfordulás (4 eset: E1, E2, E4, E5).	Az ügyek, országok, beszállítók, dokumentumok vagy bemenetek olyan lényeges eltérései, amelyek módosítják a folyamatot vagy a teljesítményt.	A heterogenitás mint esettulajdonság kódolandó; a mérési válasz és szegmentálás K8.3–K8.5.	szervezeti környezethez igazítás; szegmentálás
K1.5 ÜZLETI ÉS EMBERI DÖNTÉSI KÖZELSÉG [V]	E3 §2–4; E5 §2; E5 §8 (P/J); E6 §2; E6 §8 (P/J). Többszeti analitikus előfordulás (3 eset: E3, E5, E6).	Az alkalmazás kimenete közvetlenül vagy közvetve üzleti, ügyfél-, megfelelési vagy emberi következményű döntéshez közel helyezkedik el.	A döntési tét és következmény közelsége kódolandó; a formális jogosultság önmagában nem határozza meg.	kockázati profil; kontrollintenzitás
K1.6 BEVEZETÉSI STÁTUSZ ÉS BIZONYÍTÉKI HATÁR [I]	E1 §2; E2 §2; E3 §2; E4 §2; E5 §2; E6 §2; E6 §11 (A); E7 §2; E7 §10 (P/J); E7 §11 (A). Többszeti analitikus előfordulás (7 eset: E1–E7).	A kísérleti, átmeneti, korlátozott vagy részleges használat meghatározza, milyen állítás tehető a működésről és a skálázásról.	Bizonyítéki státuszként kódolandó, nem siker- vagy kudarcminősítésként; érett üzemi működés nem feltételezhető.	bizonyítéki státusz; skálázási következtetés határa

Forrás: saját szerkesztés az E1–E7 esettanulmányok alapján.

M2.1.2. KCS2 – Költség, pénzügyi számítás és gazdasági realizáció

A teljes költségkép, a haszonrealizáció, az előzetesen dokumentált helyi pénzügyi feltétel és a vezetői felhasználási cél elkülönítése. A gazdasági értékelés reprodukálhatóságához szükséges hozzárendelési és realizációs szabályokat az M2.1.3. táblázat kapcsolja a forráshelyekhez.

M2.1.3. táblázat: KCS2 kódjai: költség, pénzügyi számítás és gazdasági realizáció

Kód [eredet]	E1–E7 forráshely és állítási szint	Műveleti meghatározás	Beválasztási és kizárási szabály	AIOVS kapcsolat
K2.1 KÖLTSÉG-HOZZÁRENDELHETŐSÉG [V]	E2 §3–4. Egyeseti, feltáró mecha-nizmus (E2).	A közös platform-, projekt- és folyamatköltségek védhető hozzárendelése az értékelt munkafolyamathoz.	A hozzárendelési alap vagy szervezeti költségviselő bizonytalansága kódolandó; a költség típusa teljessége külön kód.	C ₀ ; költségallokáció
K2.2 EGYSZERI KÖLTSÉG TELJESSÉGE [V]	E2 §5. Egyeseti, feltáró mecha-nizmus (E2).	Az adat-előkészítés, folyamat- és kontrollátalakítás, tesztelés, képzés és átmenet egyszeri ráfordításainak teljes köre.	Akkor kódolandó, ha egyszeri bevezetési elem kimarad vagy alulbecsült; ismétlődő működési költség K2.3.	C ₀
K2.3 FOLYAMATOS FIX ÉS TÁMOGATÁSI KÖLTSÉG [V]	E2 §4; E2 §6; E4 §7; E4 §9 (P/J). Többszeti analitikus előfordulás (2 eset: E2, E4).	A licenc-, platform-, támogatási, karbantartási, utólagos ellenőrzési és frissítési költség ismétlődő része.	Rendszeresen felmerülő fix vagy megosztott ráfordítás kódolandó; egység- vagy használatfüggő technológiai költség K2.4.	F: volumenfüggetlen platform-, támogatási, folyamatos nyomon követési és kontrollkészlet a T elemzési horizont kezdőnapjára számított jelenértéke; c _{var} csak egységfüggő ráfordítás
K2.4 EGYSEGÉNKEN TI TECHNOLOGIAI KÖLTSÉG [D]	E2 (A); deduktív kutatói elemzési szabály, nem empirikus eseti előfordulás.	Az értékelési egységre vagy technikai használatra jutó változó modell-, API- vagy eszköz költség.	Deduktív pénzügyi szabály; az E2-ben csak a kutatói elemző összegzés (A) támasztja alá, ezért nem résztvevői állítás.	c _{tok} ; c _{var} egység költség – csak rendeltetésszerű technikai használat, hibából eredő többletfutás c _{exc}
K2.5 KIVÉTEL ELLENŐRZÉS ÉS UTÓMUNKA KÖLTSÉGE [V]	E1 §7–9; E2 §6; E2 §10 (P/J); E4 §6–7; E5 §5–6; E5 §9 (P/J). Többszeti analitikus előfordulás (4 eset: E1, E2, E4, E5).	Az emberi ellenőrzés, korrekció, újrafeldolgozás, kivételkezelés, egyeztetés és kontroll pénzügyi következménye.	Csak explicit költség- vagy ráfordításkövetkezménynél kódolandó. Az előre kijelölt ellenőrzés c _{ver} , a konkrét hibából eredő javítás/újrafeldolgozás/visszaállítás c _{exc} , a volumenfüggetlen kapacitás F; egy elemi ráfordításesemény csak egy pénzügyi kategóriába kerülhet.	Tervezett ellenőrzés: c _{ver} ; nem tervezett javítás, újrafeldolgozás vagy visszaállítás: c _{exc} ; volumenfüggetlen készlet: F. Egy esemény csak egy kategóriába kerülhet.

Kód [eredet]	E1–E7 forráshely és állítási szint	Műveleti meghatározás	Beválasztási és kizárási szabály	AIOVS kapcsolat
K2.6 EGYSZERI ÉS ISMÉTLŐDŐ HASZON ELHATÁROLÁSA [D]	E2 (A); deduktív kutatói elemzési szabály, nem empirikus eseti előfordulás.	Az átmeneti vagy egyszeri előnyt elkülöníti a tartósan ismétlődő gazdasági haszontól.	Deduktív pénzügyi szabály; az E2-ben csak a kutatói elemző összegzés (A) támasztja alá.	B ₀ ; v _u
K2.7 GAZDASÁGI REALIZÁCIÓ [V]	E1 §7; E2 §7; E5 §5; E5 §7 (P/J). Többeseti analitikus előfordulás (3 eset: E1, E2, E5).	A működési javulás akkor válik gazdasági értékke, ha túlórát, külső költséget, kapacitásallokációt, áteresztőképességet vagy más szervezeti eredményt ténylegesen módosít.	Ígéret vagy megtakarított perc önmagában nem kódolható realizált értékként; látható szervezeti következmény szükséges.	igazolt felszabadított órák és a tényleges felhasználás igazolása; v _u ; RNEV
K2.8 HELYI PÉNZÜGYI FELTÉTEL ÉS BIZONYTALANSÁGI TÉNYEZŐK [V]	E2 §9 (P/J). Egyeseti, feltáró mechanizmus (E2).	Az értékteremtési állítást előzetesen dokumentált helyi feltételhez és a döntést befolyásoló kulcsbizonytalanságok átlátható bemutatásához kapcsolja.	Feltételes gazdasági következtetés, helyi viszonyítás vagy kulcsbizonytalanság kódolandó; a forrásban jelzett kedvezőtlen feltételek K9.5-höz tartoznak.	Opcionális, azonos időhorizontra rögzített az eredeti pénznemben közölt H vagy más helyi feltétel; a kulcsfeltevések és bizonytalanságok átlátható bemutatása. Nem univerzális döntési határ és nem elvégzett érzékenységvizsgálat.

Forrás: saját szerkesztés az E1–E7 esettanulmányok alapján.

M2.1.3. KCS3 – Eredményrétegek, kapacitás és folyamatérték

A részfolyamati hatás, kapacitás, működési érték, folyamatminőség és ügyfélérték elkülönítése. A technikai teljesítménytől a realizált üzleti hatásig vezető megfigyelési szinteket az M2.1.4. táblázat választja szét.

M2.1.4. táblázat: KCS3 kódjai: eredményrétegek, kapacitás és folyamatérték

Kód [eredet]	E1–E7 forráshely és állítási szint	Műveleti meghatározás	Beválasztási és kizárási szabály	AIOVS kapcsolat
K3.1 TELJES FOLYAMATI IDŐHATÁS [V]	E1 §6; E5 §5. Többeseti analitikus előfordulás (2 eset: E1, E5).	A helyi lépés gyorsulását a teljes munkafolyamat átfutási idejének változásától és a későbbi ellenhatásoktól különíti el.	A részlépés és a végpont közötti eltérés kódolandó; tisztán technikai válaszdó nem elegendő.	Teljes folyamatidő; RDB _j mint nem pénzügyi hibajel; a külön helyreállító ráfordítás c _{exc} , kettős elszámolás nélkül

Kód [eredet]	E1–E7 forráshely és állítási szint	Műveleti meghatározás	Beválasztási és kizárási szabály	AIOVS kapcsolat
K3.2 KAPACITÁSNYERESÉG VS MUNKAÁTHELYEZÉS [I]	E1 §7; E2 §7. Többszeti analitikus előfordulás (2 eset: E1, E2).	A kimutatott időnyereség és a ténylegesen felszabadított vagy átcsoportosítható kapacitás elkülönül; az ellenőrzésbe, javításba vagy más munkába átrendeződő idő nem tekinthető automatikusan felszabadult kapacitásnak.	Akkor kódolandó, ha a kapacitásígéret és a tényleges munkaminta eltér; a pénzügyi realizáció K2.7.	igazolt felszabadított órák és a tényleges felhasználás igazolása; HLR
K3.3 AKTIVITÁS VS REALIZÁLT ÉRTÉK [I]	E1 §6–7; E2 §7; E5 §5; E5 §8 (P/J); E6 §3–4 (P/J). Többszeti analitikus előfordulás (4 eset: E1, E2, E5, E6).	Technikai esemény, feldolgozási darabszám vagy javaslat létrejötte nem azonos a munkafolyamatban realizált értékkel.	Aktivitási és értékmutató megkülönböztetés nélküli kezelése; a használható kimenet technikai oldala K4.1/K4.8.	v _u ; igazolt felszabadított órák és a tényleges felhasználás igazolása; p
K3.4 FOLYAMATMINŐSÉGI EREDMÉNY [I]	E5 §3; E5 §5; E5 §7 (P/J); E5 §9 (P/J). Egyeseti, feltárási mechanizmus (E5).	Elsőre helyes irányítás, kevesebb visszanyitás, visszakerdezés vagy újrafeldolgozás mint önálló eredményrészeg.	Folyamatminőségi következmény kódolandó; az ügyfél által érzékelt súrlódás külön K3.5.	Folyamatérték-KPI; RDB; nem pénzügyi jelzés; a külön újrafeldolgozási ráfordítás c _{exc}
K3.5 ÜGYFÉLÉRTÉK ELKÜLÖNÍTÉSE [I]	E5 §3; E5 §7 (P/J). Egyeseti, feltárási mechanizmus (E5).	Az ügyfél által érzékelt gyorsaság, kevesebb kör, pontosabb válasz vagy kisebb súrlódás elkülönül a belső részfolyamati sebességtől.	Csak explicit ügyféloldali következmény kódolandó; belső gyorsulásból nem következethető automatikusan.	ügyfélérték; v _u
K3.6 EREDMÉNYRÉTEGEK TÖBBDIMENZIÓS KEZELÉSE [V]	E1 §3; E1 §11 (A); E2 §7; E2 §11 (A); E5 §11 (A); E7 §3 (P/J); E7 §9 (P/J). Többszeti analitikus előfordulás (4 eset: E1, E2, E5, E7); E7 bizonyítéka P/J státuszú.	Az idő-, kapacitás-, folyamatminőségi, döntési, ügyfél- és gazdasági eredmény egymással összefüggő, de nem felcserélhető rétegek.	Akkor kódolandó, ha több eredménylogika együttes, elkülönített értelmezése szükséges; egyetlen konkrét eredményhez az alárendelt kód használható.	eredménydimenziók; többmutatós döntési kép

Forrás: saját szerkesztés az E1–E7 esettanulmányok alapján.

M2.1.4. KCS4 – Technikai működés, kimenethasználhatóság és integráció

A technikai futás, használható kimenet, bemenetminőség, integráció, stabilitás és diagnosztikai tanulás szétválasztása. A rendszereredmény üzleti felhasználhatóságának és szervezeti beilleszthetőségének vizsgálati szabályait az M2.1.5. táblázat köti a forrásokhoz.

M2.1.5. táblázat: KCS4 kódjai: technikai működés, kimenethasználhatóság és integráció

Kód [eredet]	E1–E7 forráshely és állítási szint	Műveleti meghatározás	Beválasztási és kizárási szabály	AIOVS kapcsolat
K4.1 TECHNIKAI SIKER VS HASZNÁLHATÓ KIMENET [V]	E1 §4–5; E4 §5; E5 §4; E5 §8 (P/J). Többszeti analitikus előfordulás (3 eset: E1, E4, E5).	A technikailag befejezett futás vagy létrejött kimenet nem feltétlenül használható a következő munka-folyamat- vagy döntési lépésben.	A technikai teljesülés és üzleti továbbvihetőség explicit eltérése kódolandó; rendszerhiba nem ide tartozik.	q és b elkülönítése; p
K4.2 MUNKAFOLYAMAT SZINTŰ ÜZEMI STABILITÁS [I]	E1 §3; E4 §8. Többszeti analitikus előfordulás (2 eset: E1, E4).	A stabilitás a rendelkezésre állás mellett a kiszámítható használhatóságot, bizonytalanságkezelést, utómunkát és kerülőutakat is tartalmazza.	Munkafolyamat-szintű stabilitás kódolandó; rendelkezésre állási mutató önmagában nem elegendő.	q; b; HLR; RDB; nem pénzügyi működési jelzései; pénzügyi költség csak elkülönített elemi ráfordításeseményből
K4.3 BEMENETI MINŐSÉG ÉS HETEROGENITÁS [I]	E1 §4; E4 §3–4; E7 §6 (P/J). Többszeti analitikus előfordulás (3 eset: E1, E4, E7); E7 bizonyítéka P/J státuszú, folyamatos adatbizonytalanságra vonatkozik.	A bemenet formátuma, minősége, teljessége vagy forrása érdemben módosítja a kimenet használhatóságát.	Bemeneti tulajdonság és technikai következménye kódolandó; az esetszintű folyamatkörök heterogenitása K1.4.	b; bemeneti kategória szerinti mérés
K4.4 CÉLRENDSZERI INTEGRÁCIÓS ILLESZKEDÉS [I]	E4 §3; E4 §6. Egyeseti, feltáró mechanizmus (E4).	A kimenet formátuma, teljessége vagy bizonytalansága illeszkedik vagy nem illeszkedik a fogadó rendszer és folyamat követelményeihez.	Csak a fogadó rendszerhez vagy folyamathoz kapcsolódó átadási hiba esetén kódolandó; általános modellhiba nem tartozik ide.	Integrációs KPI; a hibából eredő célrendszeri korrekció c_{exc} , a normál technikai átadás c_{tok}
K4.5 ÜGYTÍPUSFÜGGŐ KIMENETHASZNÁLHATÓSÁG [I]	E1 §4; E4 §4–5; E5 §4; E5 §10 (P/J). Többszeti analitikus előfordulás (3 eset: E1, E4, E5).	A kimenet használhatósága explicit dokumentum-, ügy- vagy komplexitási kategóriák között eltér.	Az empirikus teljesítménymintázat kódolandó; az ebből következő alkalmazási döntés K1.2/K9.4.	b; az adott munkafolyamathoz igazodó paraméterezés
K4.6 TECHNIKAI ADÓSSÁG ÉS KERÜLŐUTAK [I]	E4 §7. Egyeseti, feltáró mechanizmus (E4).	Visszatérő kivételszabályok, manuális foltok és kerülőutak csökkentik az átláthatóságot és fenntarthatóságot.	Tartós, halmozódó megoldás kódolandó; ritka, szabályozott újrafeldolgozás önmagában kizárandó.	F a tartós, volumenfüggetlen fenntartásra; c_{exc} a konkrét kivétel vagy kerülő megoldás miatt szükséges helyreállításra; nincs átfedés

Kód [eredet]	E1–E7 forráshely és állítási szint	Műveleti meghatározás	Beválasztási és kizárási szabály	AIOVS kapcsolat
K4.7 TECHNIKAI SKÁLÁZÁS TÁMOGATÁSI TERHE [I]	E4 §9 (P/J). Egyeseti, feltáró, P/J jelű várt kitettség és szervezeti megítélés (E4); nem megfigyelt hatás.	Nagyobb volumen és heterogenitás több integrációs eltérést, kivételt és technikai támogatási igényt hozhat.	Prospektív skálázási mechanizmusként kódolandó; megvalósult túlterhelés nem állítható.	periódusonkénti volumen az eredeti mértékegységben; támogatási kapacitás
K4.8 DÖNTÉSI HASZNÁLHATÓSÁG [I]	E5 §4; E5 §8 (P/J). Egyeseti, feltáró mechanizmus (E5).	A kimenet érdemi következő lépést jelöl vagy csökkenti a döntési bizonytalanságot.	A javaslat tényleges döntési értéke kódolandó; generált javaslat darabszáma önmagában nem elegendő.	b; p; v _u
K4.9 BIZONYTALANSÁGJELZÉSI ÉS ÁTADÁSI HIBA [I]	E4 §5–6; E5 §6. Többeseti analitikus előfordulás (2 eset: E4, E5).	A bizonytalanság nincs megfelelően jelezve, vagy a fogadó rendszer/szereplő nem tudja kezelni a részleges vagy bizonytalan kimenetet.	Kimeneti jelzési vagy átadási probléma kódolandó; a kontrollon csendben átjutó kockázati hiba K7.7.	b; p; integrációs kontroll

Forrás: saját szerkesztés az E1–E7 esettanulmányok alapján.

M2.1.5. KCS5 – Emberi ellenőrzés, emberi munkaterhelés és tényleges támaszkodás

Az ellenőrzési rend, a tartós emberi teher, az utómunka, a támogatás és a használati viselkedés elkülönítése. A kimenetre való szervezeti támaszkodás dokumentált feltételeit és erőforrásigényét az M2.1.6. táblázat rendszerezi.

M2.1.6. táblázat: KCS5 kódjai: emberi ellenőrzés, emberi munkaterhelés és tényleges támaszkodás

Kód [eredet]	E1–E7 forráshely és állítási szint	Műveleti meghatározás	Beválasztási és kizárási szabály	AIOVS kapcsolat
K5.1 ELLENŐRZÉSI REND DIFFERENCIÁLÁSA [V]	E1 §8; E3 §4; E3 §8. Többeseti analitikus előfordulás (2 eset: E1, E3).	A teljes, mintavételes, kivételalapú és kötelező emberi ellenőrzési módok elkülönítése és kijelölése.	Az ellenőrzés intenzitásának vagy rendjének explicit kérdése kódolandó; a ráfordítás mértéke K5.2.	c _{ver} kizárólag előre kijelölt teljes, mintavételes vagy kockázatalapú ellenőrzésre; HLR/kvalitatív kockázat-, kontroll- és bizonyítéknyilvántartás külön jelzés
K5.2 EMBERI ELLENŐRZÉSI TEHER [V]	E1 §7–8; E2 §6; E2 §10 (P/J); E3 §4; E3 §9 (P/J); E4 §5; E5 §6. Többeseti analitikus előfordulás (5 eset: E1, E2, E3, E4, E5).	Az MI-kimenet ellenőrzése, javítása vagy jóváhagyása tartós munkafolyamat-ráfordítás marad.	A rendszeres emberi idő- és figyelemráfordítás kódolandó; pénzügyi következménye külön K2.5.	HLR a nem pénzügyi emberi teherre; c _{ver} a tervezett ellenőrzési egységköltségre; ugyanaz a munkaidő nem kap második pénzügyi levonást
K5.3 KÉZI BEAVATKOZÁS STRUKTURÁLIS SZEREPE [I]	E4 §6–8. Egyeseti, feltáró mechanizmus (E4).	A manuális beavatkozási pontok nem átmeneti kivételek, hanem a tényleges technikai-működési felépítés részei.	Visszatérő, rendszerbe épült manuális pont kódolandó; eseti felülvizsgálat önmagában K5.2.	HLR; a rendszerbe épített tervezett ellenőrzés c _{ver} ; hibából kiváltott beavatkozás c _{exc}

Kód [eredet]	E1–E7 forráshely és állítási szint	Műveleti meghatározás	Beválasztási és kizárási szabály	AIOVS kapcsolat
K5.4 UTÓMUNKA ÉS ISMÉTELT FELDOLGOZÁS [I]	E1 §7; E1 §9; E4 §7; E5 §5; E5 §9 (P/J). Többszeti analitikus előfordulás (3 eset: E1, E4, E5).	Javítás, visszairányítás, újrafuttatás, adatpótlás vagy ismételt ügykezelés visszatérő ciklusa.	Ismétlődő korrekciós folyamat kódolandó. Az előre kijelölt ellenőrzési kör c_{ver} ; a hibából eredő javítás, újrafuttatás, visszairányítás vagy visszaállítás c_{exc} . Ritka, szabályozott ismétlés kizárandó.	Előre kijelölt ellenőrzési kör: c_{ver} ; hibából eredő javítás, újrafuttatás vagy visszaállítás: c_{exc} . Az események költségét N_s nevezőre kell átlagolni.
K5.5 TÁMOGATÁSI TEHER SKÁLÁZÓDÁSA [I]	E4 §9 (P/J). Egyeseti, feltáró, P/J jelű várt kitettség és szervezeti megítélés (E4); nem megfigyelt hatás.	A kísérleti alkalmazásban kezelhető javítási és támogatási teher nagyobb volumen mellett szervezeti kapacitáskorláttá válhat.	Prospektív támogatási kockázatként kódolandó; megvalósult túlterhelés nem állítható.	F a volumenfüggetlen támogatási kapacitásra; c_{ver} a tényleges tervezett ellenőrzésre; konkrét hiba helyreállítása c_{exc}
K5.6 HASZNÁLATI ÉS MÉRÉSI VISELKEDÉS [I]	E5 §6; E6 §5–6 (P/J). Többszeti analitikus előfordulás (2 eset: E5, E6); E6 a mérés által kiváltott viselkedési alkalmazkodás és mutatójáték várt vagy megítélésalapú kitettségét rögzíti.	A rendszer vagy mérési logika formális jelenléte, illetve tervezett bevezetése mellett a felhasználók támaszkodása, párhuzamos munkája vagy mutatóhoz igazodó viselkedése eltérhet a deklarált folyamattól.	Tényleges párhuzamos döntési vagy ellenőrzési munka, illetve forrásban azonosított mérési reaktivitás kódolandó; kötelező ellenőrzés vagy általános változási ellenállás önmagában nem elegendő.	HLR; b; felhasználási KPI
K5.7 TÚLZOTT FELHASZNÁLÓI TÁMASZKODÁS KOCKÁZATA [I]	E3 §7 (P/J); E6 §8 (P/J). Többszeti analitikus előfordulás (2 eset: E3, E6), P/J jelű várt vagy megítélésalapú kitettség; nem megfigyelt hatás.	A korábbi helyes kimenetek hatására a felhasználó csökkentheti kritikus ellenőrzését, miközben maradványkockázat fennáll.	Prospektív vagy résztvevői kockázati ítéletként kódolandó; megfigyelt gyakoriság nem állítható.	HLR és kvalitatív kockázat-, kontroll- és bizonyítéknyilvántartás kontrolljelzés; EML csak a kontrollok után fennmaradó materiális következmény a T elemzési horizont kezdőnapjára számított jelenértékére

Forrás: saját szerkesztés az E1–E7 esettanulmányok alapján.

M2.1.6. KCS6 – Rutinszerű hibaterhelés, következmények és diagnosztika

A javítható hibák osztályspezifikus kezelése, az ok- és felelősségi diagnosztika, valamint a bizalmi hatás elkülönítése. A rutinszerű hibaterhelés következményeinek és diagnosztikájának kódolási rendjét az M2.1.7. táblázat mutatja be.

M2.1.7. táblázat: KCS6 kódjai: rutinszerű hibaterhelés, következmények és diagnosztika

Kód [eredet]	E1–E7 forráshely és állítási szint	Műveleti meghatározás	Beválasztási és kizárási szabály	AIOVS kapcsolat
K6.1 RUTINSZERŰ HELYREHOZHATÓ HIBATERHELÉS [V]	E1 §9; E2 §6; E3 §5 (P/J); E4 §7; E4 §11 (A); E5 §6; E5 §9 (P/J). Többszeti analitikus előfordulás (5 eset: E1, E2, E3, E4, E5).	Gyakori, javítható kinyerési, besorolási, mező- vagy kivételhiba, amelynek fő következménye működési utómunka.	Nem materiális, helyrehozható rutinhiba RDB _j -ként kódolandó; a külön javítási vagy újrafeldolgozási ráfordítás c_{exc} . Ugyanaz a költség nem elszámolható RDB _j -n keresztül is; külön materiális maradványkövetkezmény K7.2/EML.	RDB _j a rutinhiba nem pénzügyi előfordulására; c_{exc} a külön javítási/újrafeldolgozási erőforrásra; ugyanaz a pénzáram egyszer
K6.2 HIBAKATEGÓRIA ÉS KÖVETKEZMÉNYALAPÚ ELKÜLÖNÍTÉS [I]	E1 §9; E3 §5 (P/J); E5 §9 (P/J). Többszeti analitikus előfordulás (3 eset: E1, E3, E5).	A hibák típusa és vezetői jelentősége gyakoriságuk mellett a folyamat-, ügyfél-, pénzügyi vagy megfelelési következménytől függ.	Osztályozási és következmény-megkülönböztetési igény kódolandó; univerzális súly vagy összpontszám nem következik belőle.	RDB _j előre meghatározott osztályonként, nem pénzügyi rátaént; materiális maradványkövetkezmény csak külön EML-esemény
K6.3 HIBÁK EREDETÉNEK BIZONYTALANSÁGA [I]	E4 §6; E4 §10 (P/J); E7 §7 (P/J). Többszeti analitikus előfordulás (2 eset: E4, E7); E7 bizonyítéka P/J státuszú.	Nem tisztázott, hogy a hiba modell-, adat-, integrációs vagy munkafolyamat-tervezési eredetű.	A technikai/működési ok bizonytalansága kódolandó; a szervezeti felelősségi útvonal K6.4.	RDB _j alkategóriák és diagnosztikai mérés; a diagnosztikai ráfordítás c_{exc} vagy F a tényleges eseménybázis szerint
K6.4 HIBAFELELŐSSÉGI ÚTVONAL BIZONYTALANSÁGA [I]	E4 §6; E7 §7 (P/J). Többszeti analitikus előfordulás (2 eset: E4, E7); E7 bizonyítéka P/J státuszú.	A hiba az IT, az operáció és az alkalmazástámogatás között mozog anélkül, hogy a felelős és a javítási út gyorsan kijelölhető lenne.	Szervezeti tulajdonosi vagy eskalációs bizonytalanság kódolandó; több szereplő jelenléte nem elegendő.	felelősi rend; javítási és eskalációs KPI
K6.5 BIZALOMERÓZIO RUTINHIBÁK MIATT [I]	E5 §6. Egyeseti, feltárási mecha-nizmus (E5).	Ismétlődő kisebb pontatlanságok és gyenge bizonytalanságjelzés csökkentik a felhasználói bizalmat és módosítják a használatot.	Forrásban megjelenő bizalmi mechanizmus kódolandó; általános technológiai ellenállás nem feltételezhető.	RDB _j mint nem pénzügyi rutinhibajel; b és használati viselkedés; nincs automatikus EML

Forrás: saját szerkesztés az E1–E7 esettanulmányok alapján.

M2.1.7. KCS7 – Kockázat, kontroll és maradványkockázat

A rutin- és materiális hibák elhatárolása, a kontrollminimum, a kontrollok meglétének, kialakításának, működési bizonyítékának, időzítésének és kapacitásának, valamint a maradványrésnek a kvalitatív kezelése. A kockázatok, kontrollok és maradványrészek elkülönített elemzéséhez szükséges kódokat az M2.1.8. táblázat sorolja fel.

M2.1.8. táblázat: KCS7 kódjai: kockázat, kontroll és maradványkockázat

Kód [eredet]	E1–E7 forráshely és állítási szint	Műveleti meghatározás	Beválasztási és kizárási szabály	AIOVS kapcsolat
K7.1 RUTINHIBA ÉS MATERIÁLIS KITETTSÉG ELHATÁROLÁSA [V]	E1 §9; E1 §10 (P/J); E3 §5–6 (P/J); E4 §11 (A); E5 §9 (P/J). Többszeti analitikus előfordulás (4 eset: E1, E3, E4, E5).	A gyakori, javítható működési teher és a ritka, következményes kitettség egy eseményosztályozásban elkülönül.	A határ vagy kettős számbavétel problémája kódolandó. Az incidenst elemi erőforrás- és következményeseményekre kell bontani: RDB _j , c _{exc} és EML eltérő jelentésű; ugyanaz a pénzáram csak egy elsődleges kategóriába kerülhet.	Elemi eseménybesorolás: rutinhiba: RDB _j ; helyreállító erőforrás: c _{exc} ; kontrollok után fennmaradó materiális következmény: EML. Egy pénzáram egy kategóriába kerülhet.
K7.2 MATERIÁLIS NEGATÍV KITETTSÉG [V]	E1 §10 (P/J); E2 §10 (P/J); E3 §6 (P/J); E5 §9 (P/J); E6 §5 (P/J); E6 §7–10 (P/J); E7 §4–5 (P/J); E7 §8–10 (P/J). Többszeti analitikus előfordulás (6 eset: E1, E2, E3, E5, E6, E7), várt vagy megítélésalapú kitettség; nem megfigyelt incidens.	Ritka, de jelentős ügyfél-, pénzügyi, megfelelési, reputációs vagy folyamatkövetkezményű lehetséges esemény.	Csak forrásban azonosított potenciális kitettség kódolandó; a jelen esetek nem szolgáltatnak incidensgyakoriságot vagy realizált veszteséget.	EML: kontrollok után fennmaradó materiális következmények a T elemzési horizont kezdőnapjára számított jelenértéke; nem incidensgyakoriság és nem c _{exc}
K7.3 KONTROLLMINIMUM [D]	E3 §4; E6 §9 (P/J); E7 §8 (P/J). Többszeti analitikus előfordulás (3 eset: E3, E6, E7); E6–E7 a vitathatóság, tényleges felülírás és visszaállíthatóság minimumfeltételeit P/J státuszban rögzíti.	A használati határ, ellenőrzési kötelezettség, a hibák utólagos ellenőrzése, eskaláció, érdemi vitathatóság, tényleges felülírás és szükség szerinti visszaállítás minimumfeltétele a kísérleti alkalmazás vagy skálázás előtt.	Forrásban azonosított normatív minimumkövetelmény kódolandó; a formális kontroll megléte nem bizonyít lefedettséget vagy tényleges kapacitást.	kvalitatív kockázat-, kontroll- és bizonyítéknyilvántartás; az M2.4.4. táblázatban dokumentált helyi kötelező feltétel
K7.4 KONTROLL LEFEDETTSÉG ÉS TÉNYLEGES MŰKÖDÉS [V]	E3 §8. Egyeseti, feltáró mechanizmus (E3).	A kontroll releváns hibamódot fed le, felelőshöz rendelt, működik, és a kontroll működésének tesztelésével igazolható.	Tényleges lefedettség vagy annak hiánya kódolandó; dokumentált kontrollnév önmagában elégtelen.	kvalitatív kockázat-, kontroll- és bizonyítéknyilvántartás

Kód [eredet]	E1–E7 forráshely és állítási szint	Műveleti meghatározás	Beválasztási és kizárási szabály	AIOVS kapcsolat
K7.5 KONTROLL IDŐZÍTÉS ÉS KÉSLELTETETT FELISMERÉS [I]	E3 §5 (P/J); E3 §8. Egyeseti, feltáró mechanizmus (E3).	A kontroll a folyamat olyan késői pontján észlel problémát, hogy a megelőző hatás már kialakulhatott.	Az észlelési pont vagy késleltetés kódolandó; általános kontrollhiány K7.4.	kvalitatív kockázat-, kontroll- és bizonyítéknnyilvántartás; észlelési idő
K7.6 KONTROLLKAPACITÁS SKÁLÁZHATÓSÁGA [I]	E3 §9 (P/J); E7 §8 (P/J). Többszeti analitikus előfordulás (2 eset: E3, E7), P/J jelű várt vagy megítélésalapú kontrollkapacitási kitettség; nem megfigyelt hatás.	Az emberi felülvizsgálati, felülírási és kontrollkapacitás nem feltétlenül nő együtt a volumennel, az alkalmazási körrel vagy a döntési tempóval.	Prospektív skálázási feltételként kódolandó	kvalitatív kockázat-, kontroll- és bizonyítéknnyilvántartás; kontrollkapacitás
K7.7 KONTROLLON ÁTJUTÓ HIBA [I]	E3 §6–7 (P/J). Egyeseti, feltáró, P/J jelű várt vagy résztvevői megítélésen alapuló kitettség (E3); nem megfigyelt hatás.	Formailag érvényes, de lényeges bizonytalanságot vagy hiányt nem jelző kimenet a kontrollon felismerés nélkül átjuthat.	Kockázati következménnyel járó esemény kódolandó; technikai jelzési vagy átadási probléma K4.9.	kvalitatív kockázat-, kontroll- és bizonyítéknnyilvántartás; EML csak a kontrollon átjutó materiális következményre; rutin helyreállítás c_{exc}
K7.8 MARADVÁNYKOCKÁZAT DÖNTÉSI KORLÁTJA [V]	E3 §7 (P/J); E3 §9–10 (P/J); E6 §10 (P/J); E7 §5 (P/J); E7 §8 (P/J); E7 §10 (P/J). Többszeti analitikus előfordulás (3 eset: E3, E6, E7), P/J jelű várt vagy megítélésalapú kitettség; nem megfigyelt hatás.	A kontrollok után fennmaradó kitettség önálló döntési korlát, amely pozitív működési eredmény mellett is megállíthatja a skálázást.	Elfogadhatatlan vagy nem jellemzett maradványkockázat kódolandó; realizált veszteség nem szükséges és nem feltételezhető.	kvalitatív kockázat-, kontroll- és bizonyítéknnyilvántartás és az M2.4.4. táblázatban előzetesen rögzített helyi következmény, jóváhagyó szerepkör és újraértékelési pont; EML csak dokumentált számszerűsítési alappal

Forrás: saját szerkesztés az E1–E7 esettanulmányok alapján.

M2.1.8. KCS8 – Mérési fegyelem, szegmentálás és helyi kalibráció

A bázismérés, aggregálási torzítás, szegmentálás, a kísérleti alkalmazás kiterjesztése és diagnosztikai mérés kezelése. A bázismérés, szegmentálás és helyi kalibráció módszertani fegyelmét támogató kódokat az M2.1.9. táblázat közli.

M2.1.9. táblázat: KCS8 kódjai: mérési fegyelem, szegmentálás és helyi kalibráció

Kód [eredet]	E1–E7 forráshely és állítási szint	Műveleti meghatározás	Beválasztási és kizárási szabály	AIOVS kapcsolat
K8.1 BÁZISMÉRÉS HIÁNYOSSÁGA [V]	E1 §6; E2 §8. Többeseti analitikus előfordulás (2 eset: E1, E2).	Az MI előtti folyamat összehasonlítható, azonos egységű és szükséges részletezettségű bázisa hiányzik vagy heterogén.	Hiányzó vagy nem összevethető bázisérték kódolandó; a mérés aggregálási problémája külön K8.2.	alapállapoti ciklusidő; mérési fegyelem
K8.2 ÁTLAGMUTATÓ TORZÍTÁSA [I]	E2 §8; E3 §6 (P/J); E4 §4; E5 §11 (A); E7 §5 (P/J); E7 §9 (P/J). Többeseti analitikus előfordulás (5 eset: E2, E3, E4, E5, E7); E7 bizonyítéka P/J státuszú.	Egy összesített átlag elfedi a gyenge szegmenst, a kockázati koncentrációt vagy az eltérő értékrealizációt.	Aggregálásból eredő elfedés kódolandó; több mutató jelenléte nem elegendő.	Elkülönített információk; összpontszám korlátja
K8.3 SZEGMENSFÜGGŐ TELJESÍTMÉNY [I]	E1 §4; E2 §8; E3 §6 (P/J); E3 §8; E4 §4; E5 §4. Többeseti analitikus előfordulás (5 eset: E1, E2, E3, E4, E5).	A teljesítmény, használhatóság, kockázat vagy kontrolligény releváns eset-, bemeneti vagy folyamatszegmensenként eltér.	Empirikus szegmenseltérés kódolandó; a helyi döntési határ K8.5.	szegmentált KPI-k; működési mutatók
K8.4 KÍSÉRLETI ALKALMAZÁS KITERJESZTÉSI KOCKÁZATA [I]	E1 §10 (P/J); E2 §8; E4 §9 (P/J); E5 §10 (P/J); E7 §10 (P/J). Többeseti analitikus előfordulás (5 eset: E1, E2, E4, E5, E7), részben P/J jelű várt kitettségre és szervezeti megítélésre támaszkodva.	Korlátozott kísérleti alkalmazás vagy könnyű szegmens eredményeit automatikusan szélesebb volumenre, heterogenitásra vagy komplexitásra vetítik.	Mechanikus kivétítés vagy annak explicit kockázata kódolandó; korlátozott kísérleti alkalmazási státusz K1.6.	periódusonkénti volumen az eredeti mértékegységben; szegmentált vezetői mérlegelés
K8.5 HELYI KALIBRÁCIÓ ÉS MUNKAFOLYAMAT SPECIFIKUS DÖNTÉSI HATÁR [V]	E1 §10 (P/J); E2 §8; E2 §9 (P/J); E3 §4; E3 §9 (P/J); E4 §4; E4 §9 (P/J); E5 §10 (P/J); E7 §5–6 (P/J); E7 §9 (P/J). Többeseti analitikus előfordulás (6 eset: E1, E2, E3, E4, E5, E7); E7 bizonyítéka P/J státuszú.	A mérési értelmezés, az elfogadhatóság és a kontrollintenzitás a konkrét munkafolyamat- és szegmenskörnyezethez igazodik.	Helyi paraméterezési vagy előzetesen rögzítendő döntési határ iránti igény kódolandó; tetszőleges utólagos igazítás nem tekinthető kalibrációnak.	előzetesen dokumentált az adott munkafolyamathoz igazodó feltétel és döntési határ; szervezeti illesztés; utólagos eredményhez igazítás kizárva
K8.6 MÉRÉS DIAGNOSZTIKAI ÉS TANULÁSI FUNKCIÓJA [I]	E4 §10 (P/J). Egyeseti, feltáró mecha-nizmus (E4).	A mérésnek meg kell mutatnia, hogy modell-, adat-, integrációs vagy munkafolyamat-beavatkozás szükséges.	Döntési/fejlesztési okfeltárást támogató mérés kódolandó; általános több-mutató igény nem elegendő.	diagnosztikai KPI; fejlesztési visszacsatolás

Forrás: saját szerkesztés az E1–E7 esettanulmányok alapján.

M2.1.9. KCS9 – Integrált döntési logika és AIOVS-szerkezeti kialakítás

A közös értékelési nyelv, az elkülönített többdimenziós információk, a nem kompenzálható helyi kötelező feltételek, az előzetes döntési határok és az elszámoltatható vezetői döntés kezelése. A többdimenziós információk és a felelős vezetői döntés összekapcsolását szolgáló kódokat az M2.1.10. táblázat rendszerezi.

M2.1.10. táblázat: KCS9 kódjai: integrált döntési logika és AIOVS-szerkezet

Kód [eredet]	E1–E7 forráshely és állítási szint	Műveleti meghatározás	Beválasztási és kizárási szabály	AIOVS kapcsolat
K9.1 KÖZÖS ÉRTÉKELÉSI NYELV [I]	E1 §3; E1 §11 (A). Egyeseti, feltárási mecha-nizmus (E1).	A szereplők eltérő sikerkritériumai közös, de a nézőpontokat el nem mosó fogalmi szerkezetet igényelnek.	Szereplők közötti értelmezési töredezettség vagy közös nyelv igénye kódolandó.	integrált vezetői kép; szereptisztázás
K9.2 INTEGRÁLT TÖBBDIMENZIÓS DÖNTÉSI KÉP [V]	E1 §11 (A); E2 §9–10 (P/J); E2 §11 (A); E3 §10 (P/J); E4 §10 (P/J); E5 §11 (A); E7 §9 (P/J). Többszeti analitikus előfordulás (6 eset: E1, E2, E3, E4, E5, E7); E7 bizonyítéka P/J státuszú.	A vezetői döntés működési, gazdasági, használható-sági, kontroll- és kockázati bizonyítékokat együttesen, de elkülönítve jelenít meg.	Több dimenzió döntési összekapcsolása kódolandó; egyetlen dimenzió részletezése nem elegendő.	elkülönített pénzügyi, működési és használható-sági információk; kvalitatív kockázati, kontroll- és bizonyítéki információ; esetspecifikus irányítási nyilvántartás; kettős beszámítás nélkül
K9.3 EGYETLEN ÖSSZPONTSZÁM KORLÁTJA [I]	E1 §11 (A); E2 §9 (P/J); E3 §6 (P/J); E3 §10 (P/J); E4 §10 (P/J); E5 §11 (A). Többszeti analitikus előfordulás (5 eset: E1, E2, E3, E4, E5).	Egyetlen sebesség-, pontosság-, ROI- vagy sikerpontszám elfedi az eltéréseket és bizonytalanságokat.	Egy összműtató elégtelensége kódolandó; a többdimenziós alternatíva K9.2.	elkülönített vezetői információs kategóriák
K9.4 SZEGMENTÁLT SKÁLÁZÁSI DÖNTÉS [V]	E1 §10 (P/J); E2 §8; E2 §9 (P/J); E3 §9 (P/J); E4 §9 (P/J); E5 §10 (P/J). Többszeti analitikus előfordulás (5 eset: E1, E2, E3, E4, E5).	A kiterjesztés ügy-, dokumentum- vagy munka-folyamat-szegmensenként, annak bizonyítéka és kontrollfeltételei alapján történik.	Döntési szabály kódolandó; szegmenseltérés megfigyelése K8.3, alkalmazhatósági határ K1.2.	elkülönített információk; dokumentált helyi feltételek és döntési határok; felelős vezetői mérlegelés
K9.5 KEDVEZŐTLEN FELTÉTELEK VEZETŐI MÉRLEGELÉSE [V]	E2 §9 (P/J); E7 §5 (P/J); E7 §10 (P/J). Többszeti analitikus előfordulás (2 eset: E2, E7); E7 bizonyítéka P/J státuszú.	A döntés a várható érték mellett kedvezőtlen költség-, használhatósági vagy kontrollfeltételeket is külön mérlegel.	A forrásban azonosított kedvezőtlen feltétel vagy annak hiánya kódolandó; általános óvatosság nem elegendő.	forrásban azonosított feltételes gazdasági és működési megfontolás; nem automatikus AIOVS-döntés

Kód [eredet]	E1–E7 forráshely és állítási szint	Műveleti meghatározás	Beválasztási és kizárási szabály	AIOVS kapcsolat
K9.6 NEM KOMPENZÁLHATÓ KÖTELEZŐ KONTROLLFELTÉTEL [V]	E3 §4; E3 §9 (P/J); E6 §7–10 (P/J); E7 §8 (P/J); E7 §10 (P/J). Többszeti analitikus előfordulás (3 eset: E3, E6, E7); E6–E7 bizonyítéka P/J státuszú.	Elégtelen kontroll vagy elfogadhatatlan maradványkockázat mellett a kedvező pénzügyi vagy működési eredmény nem jogosít skálázásra.	Nem kompenzálható helyi kötelező feltétel kódolandó; általános kontrollköltség nem tartozik ide.	kvalitatív kockázat-, kontroll- és bizonyíték-nyilvántartás; M2.4.4. táblázat szerinti helyi következmény-, jóváhagyó szerep-, indokolás- és újraértékelés-rögzítés; nincs automatikus döntés

Forrás: saját szerkesztés az E1–E7 esettanulmányok alapján.

M2.1.10. A félig strukturált interjúk fő kérdései

A félig strukturált interjúkat az alábbi fő kérdések irányították. A kérdések sorrendje az interjúvezetés logikáját tükrözte; a megfogalmazás és az adaptív utánkérdezések az adott esethez, kontextushoz és a résztvevők válaszaihoz igazodtak.

1. Hogyan mutatná be jelenlegi munkakörét, felelősségi területét, valamint a vizsgált folyamat és a kapcsolódó technológiai fejlesztések szempontjából releváns szakmai tapasztalatát?
2. Hogyan jellemezné a szervezetet, annak működési környezetét, méretét, valamint az érintett szervezeti terület szerepét a teljes működésben?
3. Mely konkrét munkafolyamatot vagy döntési helyzetet érinti a vizsgált MI-kezdemenyezés, kik annak fő szereplői és érintettjei, illetve hogyan kapcsolódnak egymáshoz a fő folyamatlépések?
4. Hogyan működik jelenleg, illetve a kezdeményezés felvetése előtt hogyan működött ez a folyamat, különös tekintettel a kézi tevékenységekre, az információáramlásra és a döntési felelősségre?
5. Milyen működési, üzleti, technikai, pénzügyi, humán vagy kockázati problémák tették indokolttá, hogy az MI alkalmazása egyáltalán felmerüljön?
6. Pontosan milyen feladatot látna el vagy lát el a vizsgált MI-megoldás, milyen kimenetet állítana elő vagy állít elő, és mely tevékenységeket, döntéseket vagy felelősségeket nem vesz át?
7. Milyen szakaszban van jelenleg a kezdeményezés, mekkora az alkalmazási vagy vizsgálati köre, és milyen megfontolások vezettek ehhez a státuszhoz?
8. Milyen működési, gazdasági, minőségi vagy kockázati eredményeket vártak vagy várnának a kezdeményezéstől, és mennyiben térnek el egymástól az érintett szervezeti szereplők elvárásai?

9. Milyen közel helyezkedik el a megoldás kimenete a tényleges üzleti, operatív, ügyfél- vagy munkavállalói döntéshez, és milyen módon befolyásolhatja azt akkor is, ha a végső döntési felelősség embernél marad?
10. Mi tekinthető a vizsgált folyamatban olyan érdemi értékelési egységnek, amelyhez a teljesítmény, a ráfordítás és az eredmény egyaránt megbízhatóan hozzárendelhető?
11. Milyen megbízható kiinduló adatok, történeti mérések és összehasonlítási alapok állnak rendelkezésre a kezdeményezés nélküli, illetve az általa támogatott működés összevetéséhez?
12. Mely mutatókat, megfigyeléseket vagy egyéb bizonyítékokat tartaná alkalmasnak annak megítélésére, hogy a kezdeményezés működési szempontból sikeres, sikertelen vagy csak meghatározott feltételek mellett elfogadható?
13. A kezdeményezés milyen változást okoz vagy okozna a teljes munkafolyamat átfutásában, minőségében és stabilitásában, beleértve a későbbi folyamatlépéseket, a munkaátrendeződést és az esetleges visszamunkát?
14. Milyen feltételek mellett tekinthető a kimutatott idő-, kapacitás-, aktivitás- vagy minőségváltozás ténylegesen realizált gazdasági vagy szervezeti értéknek?
15. Milyen egyszeri és ismétlődő technológiai, adat-előkészítési, integrációs, folyamat-átalakítási, emberi és kontrollráfordítások kapcsolódnak vagy kapcsolódnának a megoldáshoz?
16. Mennyiben térnek el egymástól a bemenetek, ügýtípusok, munkakörök, ügyfél- vagy folyamatszegmensek, illetve működési helyzetek, és ezek az eltérések miként befolyásolják vagy befolyásolnák a megoldás teljesítményét?
17. Milyen feltételek mellett tekinthető a technikailag létrejött kimenet ténylegesen használhatónak a következő folyamatlépésben vagy döntési helyzetben, és hogyan válik láthatóvá a kimenet bizonytalansága?
18. Milyen adatminőségi, adatfrissességi, adatforrási, rendszerintegrációs vagy folyamatilleszkedési problémák befolyásolják vagy befolyásolhatják a megoldás gyakorlati működését?
19. Milyen emberi ellenőrzésre, javításra, felülírásra, újrafuttatásra vagy kivételkezelésre van vagy lenne szükség, és ez milyen idő-, figyelem- és kapacitásterhet jelent?
20. Hogyan használják vagy használnák a munkatársak a rendszer kimeneteit a gyakorlatban, milyen bizalommal támaszkodnak vagy támaszkodnának rájuk, és milyen viselkedési alkalmazkodásokat válthat ki a mérés vagy a döntéstámogatás?
21. Milyen közvetlen és közvetett hatást gyakorol vagy gyakorolhat a kezdeményezés az ügyfelekre, a munkavállalókra, a szervezeti együttműködésre, a bizalomra és a folyamat- vagy szolgáltatásminőségre?
22. Milyen gyakori, helyrehozható hibatípusok, kivételek, újrafeldolgozási igények vagy visszatérő működési sűrűlódások jelentkeznek vagy várhatók, és ezek miként halmozódnak fel a napi működésben?

23. Milyen ritka, nehezen észlelhető vagy nagy következménnyel járó hibák, továbbterjedő hatások és maradványkockázatok merülhetnek fel, különösen rendkívüli vagy gyorsan változó helyzetekben?
24. Milyen kontrollokra, felelősségi rendre, eszkalációs útvonalakra, visszakövethetőségre, érdemi emberi felülvizsgálatra és manuális visszaállítási képességre van szükség ahhoz, hogy a megoldás alkalmazása elfogadható és szükség esetén visszafordítható legyen?
25. Milyen feltételek, küszöbértékek, stressztesztek, bizonyítékok és vezetői információk alapján tartaná indokoltnak a pilot elindítását, a használat kiterjesztését, a feltételes alkalmazást vagy a kezdeményezés elutasítását?

M2.1.11. Minőségbiztosítás, etika és reflexivitás

A kvalitatív kutatás minősége a vizsgálat céljához és módszertani logikájához illeszkedő kritériumok alapján értékelhető. Levitt et al. (2017) a kvalitatív kutatás módszertani integritását a vizsgált jelenséghez való hűség, a kutatási célok elérését szolgáló módszertani hasznosság, valamint a két elem koherens összhangja alapján értelmezik. Shenton (2004) a hitelesség, átvihetőség, követhetőség és megerősíthetőség gyakorlati biztosítását részletezi, Tracy (2010) pedig a jelentős kutatási téma, a módszertani szigor, a kutatói őszinteség, a hitelesség és az érdemi koherencia szerepét emeli ki.

A kutatásomban a hitelességet az esetek belső konzisztenciája, az elméleti érzékenyítés és az elemzési egység világos meghatározása támogatja. Az átvihetőség a kontextus, a munkafolyamat-típusok és az alkalmazhatósági feltételek részletes bemutatásán alapul. A kódkönyv és az M2-ben közölt megfeleltetés a disszertáción belüli elemzési nyomon követhetőséget támogatja.

Nowell et al. (2017) a tematikus elemzés megbízhatóságát az elemzési döntések követhetőségéhez kapcsolják. A disszertáción belüli elemzési kapcsolatokat az M2 közös kódhierarchiája és definíciói, a kódok eredete és E1–E7 esetenkénti hozzárendelése, valamint az eltérő és ellentmondó esetmintázatok és a fennmaradó bizonytalanságok leírása teszi követhetővé. A kódkönyv 61 kódjának definícióit, eset-hozzárendeléseit és bizonyítéki kapcsolatait az M2.1 közli. Braun és Clarke (2021) alapján a kutatói értelmezés a kvalitatív elemzés része, eredetét és határait azonban egyértelműen kezelni kell.

A résztvevők tájékoztatva lettek az értekezés tudományos céljáról, a részvétel önkéntességéről, a bizalmas kezeléssel, az információk tervezett felhasználásáról és az eredmények anonimizált közléséről.

A vezetés engedélyt adott az interjúkra, a megfigyelésekre és az anonimizált esettanulmányok elkészítésére. A részt vevő szervezetek a disszertációba emelés előtt átnézték az elkészült esetleírásokat: a résztvevők vagy a vezetés képviselői jelezték, mely információt kell eltávolítani, és mely tartalom maradhat. A közlésre szánt anonimizált esetleírásokat jóváhagyták a disszertációban történő felhasználásra. Ez a bemutatás szervezeti vagy résztvevői átnézése és jóváhagyása, nem a kutatási eredmények vagy a módszertan független validációja.

A résztvevők kérésének megfelelően személynevek és szervezeti azonosítók nem kerülnek közlésre, a kereskedelmileg érzékeny működési információk pedig kimaradnak vagy általánosított formában szerepelnek. Az operatív részletek eltávolítása vagy általánosítása a bizalmassági és visszaazonosítási kockázatot csökkenti; az esetleírások csak a szervezetek által jóváhagyott részletességi szinten maradtak meg. A részletes kontextus és a bizalmassági védelem közötti egyensúly a kvalitatív kutatás alapvető követelménye (Patton, 2015).

A belső vállalati dokumentumok, rendszerek és naplók a vállalatok telephelyén maradtak. A kutató kizárólag saját anonimizált esettanulmányi anyagait őrizte meg; a belső forrásokról nem tartott meg másolatot.

A részletes, vállalatspecifikus munkajegyzeteket az anonimizált esetleírások szervezeti átnézését követően törölték; a közlésre szánt anonimizált esettanulmányi tartalom a disszertáció céljára megmaradt.

A reflexivitás különösen fontos, mert a kutatás koncepcionális értékelési keret kialakítására irányul. A kódrendszer elkülöníti a deduktív, induktív és vegyes eredetű, az eltérő és ellentmondó esetmintázatok pedig hozzájárulnak a megállapítások érvényességi határainak kijelöléséhez. Az E1–E7 forrásait ugyanazon hierarchia és állításstátusz rendezi. A P és P/J jelű, bevezetés előtti állítások nem minősülnek megfigyelt MI-hatásnak. A résztvevői és szervezeti jóváhagyás az anonimizált esetbemutatóra vonatkozott.

M2.1.11. táblázat: Minőségbiztosítási stratégia

Minőségi kritérium	Alkalmazott eljárás	Fejezeti vagy mellékleti megjelenítés
Hitelesség	Az E1–E7 belső forrásszakaszainak egységes áttekintése; esetszintű belső konzisztencia; bizonyítéki jelleg megőrzése	6.3–6.5; M2.1; M2.2
Átvihetőség	Esetprofilok, munkafolyamatok, szegmensek és alkalmazhatósági feltételek bemutatása	6.2–6.4; 7. fejezet
Kóddefiníciós konzisztencia	Minden kódhoz meghatározás, beválasztási és kizárási szabály, eredet és keretkapcsolat	6.5; M2 KCS1–KCS9
Duplikáció és átfedés	Szinonim kódok összevonása; ok, következmény, mérés és döntés elkülönítése; az M2.1 kóddefinícióinak és bizonyítéki kapcsolatainak ellenőrzése	6.5; M2.1; M2.2
Eltérő és ellentmondó esetmintázat	Az eltérő és ellentmondó esetmintázatok figyelembevétele; az érvényességi határok kijelölése	6.5; 6.7; 7.2; M2.1; M2.2
Esetspecifikus és kereszt-eseti státusz	Kereszt-eseti státusz csak legalább két, E1–E7 forrásszakasszal igazolt esetnél; az egyeseti kód feltáró; a magasabb absztrakció nem növeli az esetszámot	6.5; 17. táblázat; 18. táblázat; M2
E1–E7 közös forrásazonosítása	Azonos forrás- és kódhierarchia; az alkalmazási státusz és az A/P/J bizonyítéki jelleg megőrzése	15. táblázat; 6.5; 7.2; M2
6.5–M2 egyezés	Azonos 9 család, 61 kód, D/I/V eredetjel, forrásszakasz és állításstátusz	6.5; M2
Esetspecifikus elemzési kapcsolat	Az interjúösszefoglalók és a hozzáférhető dokumentum-, megfigyelési vagy rendszerforrások együttes értelmezése	6.3–6.4
Etika és bemutatási jóváhagyás	Tájékoztatás, anonimizálás, helyszíni dokumentumkezelés és az esetleírások szervezeti átnézése; nem a kódolás validálása	6.3; M2.1.11

Minőségi kritérium	Alkalmazott eljárás	Fejezeti vagy mellékleti megjelenítés
Független kódolás státusza	Egy kutató kódolt; nem történt második független kódolás, interkódolói egyezés vagy formális nézeteltérési eljárás	6.5; M2.1.11
Reflexivitás	A kutatói elemzési réteg elkülönítése, nem támogatott állítások kizárása és megmaradt bizonytalanságok dokumentálása	6.5–6.7; M2.1; M2.2

Forrás: saját szerkesztés, Levitt et al. (2017), Shenton (2004), Tracy (2010), Nowell et al. (2017), valamint Braun és Clarke (2021) alapján.

M2.2. Belső forrásszakasz–kód–állítástátusz megfeleltetés

Az E1–E7 jelölések anonimizált esetazonosítók. A § utáni szám az adott esetanyag előre meghatározott forrásszakaszát azonosítja. Az M2 a disszertáción belüli forrásszakasz–kód–állítástátusz követhetőséget biztosítja. A hivatkozott egyedi forrásszakaszokat feloldja; a tartományjelölések a megfelelő egyedi sorokat jelentik. A tartalmi összefoglalások elemzői parafrázisok. Az A/P/J jelölés az állítás státuszát azonosítja: az A kutatói elemző összegzést, a J a résztvevői vagy szervezeti megítélést, a P pedig várt vagy hipotetikus kitettséget jelöl; a P/J mindkét státuszt hordozza.

M2.2.1. Forrásszakaszok tartalmi összefoglalása és állítástátusza

M2.2.1. táblázat: Forrásszakasz, tartalmi összefoglalás és állítástátusz

Forrás-hely	Tartalmi összefoglalás	Státusz
E1 §1	Az eset informátorának anonimizált szerepe, a szervezeti környezet és a vizsgált munkafolyamat leírása az esetanyag alapján.	J
E1 §2	Az eset egy olyan kezdeti bevezetési szakaszban lévő, MI-támogatott dokumentum-előkészítő megoldást vizsgál, amelynek célja a beérkező kártdokumentumok előzetes rendezése, típus szerinti besorolása és az ügyintézői feldolgozás előkészítése.	J
E1 §3	A bevezetést megelőző dokumentum-előkészítés jelentős kézi munkát igényelt, és a vezetői megítélés szerint csúcsidőszakokban a feldolgozási idők nem maradtak stabilak.	J
E1 §4	A megoldás a beérkező dokumentumokat előfeldolgozza, javaslatot tesz az ügytípusra, bizonyos adatmezőket kiemel, és jelzi, ha a dokumentumcsomag hiányosnak vagy bizonytalanak tűnik.	J
E1 §5	A projekt egyik korai vitája a mérési egység meghatározására irányult.	J
E1 §6	A kezdeti tapasztalatok szerint bizonyos ügytípusoknál csökkent az elsődleges dokumentum-előkészítés ideje.	J
E1 §7	A vezetői megítélés szerint a kézi előkészítés csökkenése mellett az ellenőrzésre, a bizonytalan kimenetek kezelésére és a visszairányításra fordított munka nőtt; tényleges kapacitásnyereség csak tervezésben látható túlóra-, sorstabilitási vagy feladat-átrendezési hatással állapítható meg.	J
E1 §8	A projekt első hónapjaiban az ügyintézők szinte minden kimenetet ellenőriztek, részben bizalmi okokból, részben az ismeretlen kockázatok miatt.	J
E1 §9	A bevezetés során nem elsősorban látványos, egyszeri rendszerhibák okozták a legtöbb problémát, hanem kisebb, visszatérő hibák.	J
E1 §10	Bár az eset alapvetően működési problémát vizsgált, a vezető szerint a kiterjesztésről nem lehetett kizárólag sebességi vagy kapacitási szempontok alapján dönteni.	P/J
E1 §11	Az eset nem egy sikeresen bevezetett MI-rendszer eredménybeszámolója, hanem olyan szervezeti helyzet bemutatása, amelyben a technológia részben hasznosnak tűnik, értékelése azonban több ponton bizonytalan.	A
E2 §1	Az eset informátorának anonimizált szerepe, a szervezeti környezet és a vizsgált munka-folyamat leírása az esetanyag alapján.	J
E2 §2	Az eset egy MI-támogatott számlafeldolgozási és kivétel-előszűrési kezdeményezést vizsgál.	J
E2 §3	A szolgáltató központ számlafeldolgozása nagy volumenű, ismétlődő, ugyanakkor minőségét és összetettségét tekintve heterogén folyamat.	J
E2 §4	A projekt egyik korai vitája a költségek megfelelő hozzárendelésére irányult.	J
E2 §5	A kezdeti projektkalkuláció elsősorban a technológiai bevezetés költségeire összpontosított: a fejlesztésre, az integrációra, a tesztelésre, a felhasználói bevezetésre és a licenclésre.	J
E2 §6	A folyamatos költségek a díjakon túl technikai és felhasználói támogatást, felügyeletet és frissítést is tartalmaztak; a napi feldolgozásban a bizonytalan kimenetek ellenőrzése és a hibás besorolások javítása ismétlődő, helyrehozható hibaterhelést jelentett.	J

E2 §7	A vezetői megítélés a működési időnyereséget elkülönítette a realizált gazdasági haszontól: az idő csak kapacitásallokációban, költségcsökkenésben, elkerült ráfordításban vagy magasabb kezelhető volumenben válik gazdasági értéké.	J
E2 §8	A projekt értékelését tovább nehezítette, hogy a korábbi számlafeldolgozási folyamat nem volt teljesen homogén.	J
E2 §9	A kontrollingvezető szerint egy MI-fejlesztés esetében az sem elegendő, ha a várható haszon meghaladja a közvetlen költségeket.	P/J
E2 §10	Bár az eset kontrollingszemléletű, a vezető a kockázatokat nem különálló, másodlagos kérdésként kezelte.	P/J
E2 §11	Az eset nem kiforrott és egyértelműen megtérülő MI-projektet mutat be.	A
E2 A	Kutatói elemző levezetés az egységalapú technológiai költség, valamint az egyszeri és ismétlődő haszon elhatárolására; nem közvetlen eseti adatpont.	A
E3 §1	Az eset informátorának anonimizált szerepe, a szervezeti környezet és a vizsgált munkafolyamat leírása az esetanyag alapján.	J
E3 §2	Az eset egy olyan MI-támogatott előszűrési megoldást vizsgál, amelyet a bank korlátozott körben alkalmazott kis- és középvállalati ügyfelek belépési és időszakos felülvizsgálati folyamataiban.	J
E3 §3	A bank ügyfél-átvilágítási folyamata korábban jelentős mértékű kézi dokumentum-ellenőrzésre épült.	J
E3 §4	A bevezetés során az egyik első vita arra irányult, hogy milyen minimális kontrollszint teljesülése szükséges ahhoz, hogy a megoldás egyáltalán éles folyamatban alkalmazható legyen.	J
E3 §5	A kísérleti alkalmazásban a kontroll szempontjából meghatározó volt, hogy a hiba mely folyamatpontban vált láthatóvá; a későbbi ügyintézési szakaszban észlelt probléma addigra további feldolgozást vagy döntést befolyásolhatott.	P/J
E3 §6	Az esetben a legfontosabb lényeges kitettség annak lehetősége volt, hogy a rendszer egy ügyet tévesen alacsonyabb kockázatúnak mutat, vagy nem emel ki olyan információt, amely később megfeleléségi problémához vezethet.	P/J
E3 §7	A projekt előrehaladtával a kockázati terület egyik fő aggodalma nem az volt, hogy az ügyintézők nem használják a rendszert, hanem az, hogy bizonyos helyzetekben túlzott mértékben megbíznak benne.	P/J
E3 §8	A kontrollintézkedések között kötelező emberi jóváhagyás, mintavételes visszaellenőrzés, hibajegyzék, eskalációs szabály és dokumentált felhasználási korlát szerepelt; a szervezeti értékelés a kontroll helyét és a késleltetett felismerés lehetőségét is vizsgálta.	J
E3 §9	A további ügyfélcsoportokra és dokumentumtípusokra irányuló kiterjesztést a kockázati vezető az emberi felülvizsgálati kapacitás volumenhez igazodó növeléséhez kötötte; enélkül a kontroll minősége romolhatott volna.	P/J
E3 §10	A kockázati vezető szerint a vezetői döntéshozatalhoz nem volt elegendő az a kép, amely kizárólag a feldolgozási időt, a volumenhatást vagy a becsült megtakarítást mutatta.	P/J
E4 §1	Az eset informátorának anonimizált szerepe, a szervezeti környezet és a vizsgált munkafolyamat leírása az esetanyag alapján.	J
E4 §2	Az eset egy korlátozott körben bevezetett, MI-támogatott dokumentumértelmezési és adatkinyerési megoldást vizsgál.	J
E4 §3	A szervezet dokumentumkezelési folyamata a bevezetést megelőzően többféle forrásból érkező dokumentumokra épült.	J
E4 §4	A kísérleti alkalmazás első szakaszában a megoldás elfogadható eredményeket adott a tiszta, szabványosított dokumentumokon.	J
E4 §5	Az egyik legfontosabb tapasztalat szerint a technikai végrehajtás gyakran sikeres volt, a létrehozott kimenet azonban nem minden esetben bizonyult használhatónak a következő folyamatlépésben.	J
E4 §6	A megoldás több meglévő rendszerhez kapcsolódott; hiba esetén az ügy az informatikai, operációs és alkalmazástámogatási területek között mozgott, mielőtt a felelős komponens vagy szerepkör egyértelművé vált.	J
E4 §7	A rendszer használata során több esetben meg kellett ismételni a dokumentum feldolgozását, kézi javítást kellett végezni, vagy ideiglenes szabályt kellett alkalmazni.	J
E4 §8	A stabilitást kezdetben rendszerelérhetőségként értelmezték, de a szervezeti tapasztalat szerint a munkafolyamat-szintű stabilitáshoz a használható kimenet, a kiszámítható integráció és a kézi beavatkozási igény is hozzátartozott.	J
E4 §9	A projekt következő lehetséges lépése a megoldás több telephelyre és dokumentumtípusra történő kiterjesztése lett volna.	P/J

E4 §10	Az IT-szakértő szerint a vezetői döntéshozatal gyakran túlzottan összesített technológiai mutatókra, például az általános pontossági arányra, a feldolgozott dokumentumok számára vagy a rendszerelérhetőségre támaszkodik.	P/J
E4 §11	A kutatói összegzés visszatérő, helyrehozható újrafeldolgozási és kézi javítási terheket különít el a materiális következményű kitértektől.	A
E5 §1	Az eset informátorának anonimizált szerepe, a szervezeti környezet és a vizsgált munkafolyamat leírása az esetanyag alapján.	J
E5 §2	Az eset egy korlátozott körben bevezetett, az ügyfélmegkeresések osztályozását és a szerződéses ügyek előkészítését támogató MI-megoldást vizsgál.	J
E5 §3	A szervezetben a vállalati ügyfélmegkeresések jelentős része nem egyszerű információkérés volt, hanem valamilyen szerződéses, szolgáltatási vagy adminisztratív következménnyel járó ügy.	J
E5 §4	A bevezetés első szakaszában a megoldás több esetben helyes ügytípus-javaslatot adott, különösen a sablonos és jól körülhatárolható megkereséseknél.	J
E5 §5	A projekt első belső beszámolóiban a csapat pozitív eredményként mutatta be, hogy bizonyos ügytípusoknál csökkent az elsődleges osztályozás időigénye.	J
E5 §6	Az ügyintézők bizalmát ismétlődő kisebb pontatlanságok, gyenge bizonytalanság-jelzés és a javaslatok következtetlensége befolyásolta; ezek rutinszerű, helyrehozható hibaterhelést és párhuzamos ellenőrzést tartottak fenn.	J
E5 §7	A folyamatgazda nézőpontjából a projekt egyik legfontosabb kérdése az ügyféloldali súrlódás csökkenése volt.	P/J
E5 §8	A rendszer kimenete többféle módon támogathatta az ügyintéző munkáját: ügytípus-javaslatot adhatott, jelezhetette a hiányzó információkat, megnevezhette a lehetséges következő feldolgozási lépést, vagy kiemelhetett egy releváns szerződéses részletet.	P/J
E5 §9	A szervezeti megítélés szerint a rendszeresen ismétlődő pontatlanságok mellett a tévesen irányított szerződéses vagy panaszjellegű ügyek későbbi visszairányítást, ügyfél-elégedetlenséget és többszörös belső feldolgozást okozhattak.	P/J
E5 §10	A szervezetben felmerült a megoldás több ügytípusra és további ügyfélszegmensekre történő kiterjesztése.	P/J
E5 §11	Az eset nem egyszerű automatizálási sikertörténet, hanem azt szemlélteti, hogy az üzleti érték könnyen félreértelmezhető, ha a szervezet kizárólag a részfolyamati gyorsulást, a kimenetképzést vagy a technológiai aktivitást vizsgálja.	A
E6 §1	Az eset informátorának anonimizált szerepe, a szervezeti környezet és a vizsgált munkafolyamat leírása az esetanyag alapján.	J
E6 §2	Az eset egy olyan, MI-alapú teljesítményelemzési és munkaerő-irányítási kezdeményezés szervezeti értékelését vizsgálja, amelyet a szolgáltató központ technológiai és operációs területei vetettek fel.	J
E6 §3	A szolgáltató központban a teljesítménymenedzsment hosszabb ideje jelentős szervezeti kihívást jelentett.	P/J
E6 §4	A humánerőforrás-vezető legfontosabb kifogása az volt, hogy a digitálisan rögzíthető aktivitás nem azonos a tényleges szervezeti hozzájárulással.	P/J
E6 §5	A HR-vezető szerint az egyéni szintű, folyamatos teljesítménykövetés önmagában is megváltoztatná a munkavállalók és a szervezet kapcsolatát.	P/J
E6 §6	A humánerőforrás-vezető szerint minden teljesítménymérési rendszer befolyásolja a munkavállalói viselkedést, az MI-alapú, nagy adatállományra épülő értékelés azonban felerősítheti ezt a hatást.	P/J
E6 §7	A HR-vezető további aggálya az volt, hogy az egyéni teljesítményt meghatározó kontextus jelentős része nem jelenik meg megfelelően a rendelkezésre álló adatokban.	P/J
E6 §8	A javasolt megoldás támogatói hangsúlyozták, hogy az MI nem hozott volna végleges foglalkoztatási vagy teljesítményértékelési döntést.	P/J
E6 §9	A HR-vezető szerint az MI-alapú értékelés egyik legnagyobb szervezeti kockázata nem feltétlenül a nyilvánvaló technikai hiba, hanem az objektivitás látszata.	P/J
E6 §10	A HR-vezető szerint az egyéni teljesítménykövető rendszer bevezetése nem egyszerűen egy új technológiai eszköz alkalmazását jelentette volna.	P/J
E6 §11	A vizsgált eset nem rosszul működő vagy sikertelenül bevezetett MI-rendszert mutat be.	A
E7 §1	Az eset informátorának anonimizált szerepe, a szervezeti környezet és a vizsgált munkafolyamat leírása az esetanyag alapján.	J
E7 §2	Az eset egy olyan, a logisztikai műveletek irányítását és a fennakadások kezelését támogató MI-alapú kezdeményezés szervezeti értékelését vizsgálja, amelyet a vállalat technológiai és üzletfejlesztési területei vetettek fel.	J

E7 §3	A vállalat logisztikai hálózata nagyszámú, egymással kölcsönösen összefüggő folyamatból állt.	P/J
E7 §4	A logisztikai vezető legfontosabb kifogása az volt, hogy a hálózat szorosan összekapcsolt működése miatt egy lokális döntési hiba nem feltétlenül marad helyi probléma.	P/J
E7 §5	A logisztikai vezető világosan elkülönítette a normál működés optimalizálását a rendkívüli helyzetek kezelésétől.	P/J
E7 §6	A javasolt megoldás működéséhez több adatforrás összekapcsolására lett volna szükség.	P/J
E7 §7	A logisztikai vezető további aggálya szerint kedvezőtlen működési eredmény esetén nehezzé válhatna a hiba eredetének meghatározása.	P/J
E7 §8	A javasolt megoldás támogatói szerint a diszpécserok minden esetben felülírhatták volna az MI javaslatát.	P/J
E7 §9	A logisztikai vezető szerint a javasolt rendszer értékelése nem épülhetett volna kizárólag az előrejelzési pontosságra, az útvonalhosszra, a járműkihasználtságra vagy az átlagos kézbesítési időre.	P/J
E7 §10	A projekt támogatói egyetlen régióra vagy meghatározott szállítási útvonalakra korlátozott kísérleti alkalmazást javasoltak.	P/J
E7 §11	A vizsgált eset nem sikertelenül bevezetett MI-rendszer működését mutatja be.	A

Forrás: az anonimizált esettanulmányi anyag és az M2.1 kódkönyve. A tartalmi összefoglalások elemzői parafrázisok, nem szó szerinti idézetek.

M2.2.2. Kód-, téma- és dimenziókapcsolatok

M2.2.2. táblázat: A forráshelyek kapcsolata a kódokkal, témákkal és aggregált dimenziókkal

Forráshely	Kapcsolódó kód	Másodrendű téma	Aggregált dimenzió	Belső disszertációs hely
E1 §1	–	–	–	M2.4.2
E1 §2	K1.6	Bevezetési státusz és bizonyítéki határ	Értékelési hatókör és alkalmazhatóság	M2.1
E1 §3	K3.6; K4.2; K9.1	Eredményrétegek többdimenziós kezelése; Munkafolyamat-szintű üzemi stabilitás; Közös értékelési nyelv	Eredmény- és értékrétegek; Technikai és üzleti használhatóság; Integrált döntési logika	M2.1
E1 §4	K1.2; K1.4; K4.1; K4.3; K4.5; K8.3	Alkalmazhatósági határ; Folyamat és bemenet heterogenitása; A technikai siker és a használható kimenet elkülönítése; Bemeneti minőség és heterogenitás; Ügytípusfüggő kimenethasználhatóság; Szegmensfüggő teljesítmény	Értékelési hatókör és alkalmazhatóság; Technikai és üzleti használhatóság; Mérés, szegmentálás és helyi kalibráció	7.2.8; M2.1
E1 §5	K1.1; K4.1	Értékelési egység elhatárolása; A technikai siker és a használható kimenet elkülönítése	Értékelési hatókör és alkalmazhatóság; Technikai és üzleti használhatóság	1. táblázat; M2.1; M2.4.1
E1 §6	K3.1; K3.3; K8.1	A teljes folyamatra gyakorolt időhatás; Az aktivitás és a realizált érték elkülönítése; Bázismérés hiányossága	Eredmény- és értékrétegek; Mérés, szegmentálás és helyi kalibráció	M2.1; M2.4.1
E1 §7	K2.5; K2.7; K3.2; K3.3; K5.2; K5.4	A kivételek ellenőrzésének és az utómunkának a költsége; Gazdasági realizáció; A kapacitásnyereség és a munkaáthelyezés elkülönítése; Az aktivitás és a realizált érték elkülönítése; Emberi ellenőrzési teher; Utómunka és ismételt feldolgozás	Költség és gazdasági realizáció; Eredmény- és értékrétegek; Emberi ellenőrzés és tényleges támaszkodás	7.1.1; M2.1; M2.4.1; M2.4.2
E1 §8	K2.5; K5.1; K5.2	A kivételek ellenőrzésének és az utómunkának a költsége; Ellenőrzési rend differenciálása; Emberi ellenőrzési teher	Költség és gazdasági realizáció; Emberi ellenőrzés és tényleges támaszkodás	7.1.1; 7.6.7; 1. táblázat; M2.1; M2.4.1; M2.4.2

E1 §9	K2.5; K5.4; K6.1; K6.2; K7.1	A kivételek ellenőrzésének és az utómunkának a költsége; Utómunka és ismételt feldolgozás; Rutinszerű helyrehozható hibaterhelés; Hibakategória és következményalapú elkülönítés; Rutinhiba és materiális kitétségek elhatárolása	Költség és gazdasági realizáció; Emberi ellenőrzés és tényleges támaszkodás; Hibaterhelés és diagnosztika; Kockázat és kontroll	7.6.7; M2.1; M2.4.1
E1 §10	K1.2; K7.1; K7.2; K8.4; K8.5; K9.4	Alkalmazhatósági határ; Rutinhiba és materiális kitétségek elhatárolása; Materiális negatív kitétségek; Kísérleti alkalmazás kiterjesztési kockázata; Helyi kalibráció és munkafolyamat-specifikus döntési határ; Szegmentált skálázási döntés	Értékelési hatókör és alkalmazhatóság; Kockázat és kontroll; Mérés, szegmentálás és helyi kalibráció; Integrált döntési logika	7.6.7; 1. táblázat; M2.1
E1 §11	K3.6; K9.1; K9.2; K9.3	Eredményrétegek többdimenziós kezelése; Közös értékelési nyelv; Integrált többdimenziós döntési kép; Egyetlen összpontszám korlátja	Eredmény- és értékrétegek; Integrált döntési logika	1. táblázat; M2.1; M2.4.1
E2 §1	–	–	–	7.1.2; M2.4.2
E2 §2	K1.6	Bevezetési státusz és bizonyítéki határ	Értékelési hatókör és alkalmazhatóság	M2.1
E2 §3	K1.1; K1.4; K2.1	Értékelési egység elhatárolása; Folyamat és bemenet heterogenitása; Költség-hozzárendelhetőség	Értékelési hatókör és alkalmazhatóság; Költség és gazdasági realizáció	7.2.8; 1. táblázat; M2.1; M2.4.1
E2 §4	K1.1; K2.1; K2.3	Értékelési egység elhatárolása; Költség-hozzárendelhetőség; Folyamatos fix és támogatási költség	Értékelési hatókör és alkalmazhatóság; Költség és gazdasági realizáció	1. táblázat; M2.1; M2.4.1
E2 §5	K2.2	Egyszeri költség teljessége	Költség és gazdasági realizáció	M2.1
E2 §6	K2.3; K2.5; K5.2; K6.1	Folyamatos fix és támogatási költség; A kivételek ellenőrzésének és az utómunkának a költsége; Emberi ellenőrzési teher; Rutinszerű helyrehozható hibaterhelés	Költség és gazdasági realizáció; Emberi ellenőrzés és tényleges támaszkodás; Hibaterhelés és diagnosztika	M2.1
E2 §7	K2.7; K3.2; K3.3; K3.6	Gazdasági realizáció; A kapacitásnyereség és a munkaáthelyezés elkülönítése; Az aktivitás és a realizált érték elkülönítése; Eredményrétegek többdimenziós kezelése	Költség és gazdasági realizáció; Eredmény- és értékrétegek	7.1.2; M2.1; M2.4.2
E2 §8	K1.4; K8.1; K8.2; K8.3; K8.4; K8.5; K9.4	Folyamat és bemenet heterogenitása; Bázismérés hiányossága; Átlagmutató torzítása; Szegmensfüggő teljesítmény; Kísérleti alkalmazás kiterjesztési kockázata; Helyi kalibráció és munkafolyamat-specifikus döntési határ; Szegmentált skálázási döntés	Értékelési hatókör és alkalmazhatóság; Mérés, szegmentálás és helyi kalibráció; Integrált döntési logika	7.2.8; M2.1
E2 §9	K2.8; K8.5; K9.2; K9.3; K9.4; K9.5	Helyi pénzügyi feltétel és bizonytalansági tényezők; Helyi kalibráció és munkafolyamat-specifikus döntési határ; Integrált többdimenziós döntési kép; Egyetlen összpontszám korlátja; Szegmentált skálázási döntés; Kedvezőtlen feltételek vezetői mérlegelése	Költség és gazdasági realizáció; Mérés, szegmentálás és helyi kalibráció; Integrált döntési logika	M2.1
E2 §10	K2.5; K5.2; K7.2; K9.2	A kivételek ellenőrzésének és az utómunkának a költsége; Emberi ellenőrzési teher; Materiális negatív kitétségek; Integrált többdimenziós döntési kép	Költség és gazdasági realizáció; Emberi ellenőrzés és tényleges támaszkodás; Kockázat és kontroll; Integrált döntési logika	M2.1
E2 §11	K3.6; K9.2	Eredményrétegek többdimenziós kezelése; Integrált többdimenziós döntési kép	Eredmény- és értékrétegek; Integrált döntési logika	M2.1
E2 A	K2.4; K2.6	Egységalapú technológiai költség; Egyszeri és ismétlődő haszon elhatárolása	Költség- és erőforrásréteg	M2.1; 7.4
E3 §1	–	–	–	7.1.3; M2.4.2

E3 §2	K1.2; K1.3; K1.5; K1.6	Alkalmazhatósági határ; A döntési jogkör és a folyamatbeli hatás elkülönítése; Üzleti és emberi döntési közelség; Bevezetési státusz és bizonyítéki határ	Értékelési hatókör és alkalmazhatóság	M2.1
E3 §3	K1.5	Üzleti és emberi döntési közelség	Értékelési hatókör és alkalmazhatóság	M2.1
E3 §4	K1.2; K1.3; K1.5; K5.1; K5.2; K7.3; K8.5; K9.6	Alkalmazhatósági határ; A döntési jogkör és a folyamatbeli hatás elkülönítése; Üzleti és emberi döntési közelség; Ellenőrzési rend differenciálása; Emberi ellenőrzési teher; Kontrollminimum; Helyi kalibráció és munkafolyamat-specifikus döntési határ; Nem kompenzálható kötelező kontrollfeltétel	Értékelési hatókör és alkalmazhatóság; Emberi ellenőrzés és tényleges támaszkodás; Kockázat és kontroll; Mérés, szegmentálás és helyi kalibráció; Integrált döntési logika	7.2.8; M2.1
E3 §5	K6.1; K6.2; K7.1; K7.5	Rutinszerű helyrehozható hibaterhelés; Hibakategória és következményalapú elkülönítés; Rutinhiba és materiális kitettség elhatárolása; Kontroll időzítés és késleltetett felismerés	Hibaterhelés és diagnosztika; Kockázat és kontroll	M2.1
E3 §6	K7.1; K7.2; K7.7; K8.2; K8.3; K9.3	Rutinhiba és materiális kitettség elhatárolása; Materiális negatív kitettség; Kontrollon átjutó hiba; Átlagmutató torzítása; Szegmensfüggő teljesítmény; Egyetlen összpontszám korlátja	Kockázat és kontroll; Mérés, szegmentálás és helyi kalibráció; Integrált döntési logika	M2.1
E3 §7	K5.7; K7.7; K7.8	Túlzott felhasználói támaszkodás kockázata; Kontrollon átjutó hiba; Maradványkockázat döntési korlátja	Emberi ellenőrzés és tényleges támaszkodás; Kockázat és kontroll	M2.1
E3 §8	K5.1; K7.4; K7.5; K8.3	Ellenőrzési rend differenciálása; A kontrollok lefedettsége és a tényleges működés; Kontroll időzítés és késleltetett felismerés; Szegmensfüggő teljesítmény	Emberi ellenőrzés és tényleges támaszkodás; Kockázat és kontroll; Mérés, szegmentálás és helyi kalibráció	7.2.8; M2.1; M2.4.1
E3 §9	K1.2; K5.2; K7.6; K7.8; K8.5; K9.4; K9.6	Alkalmazhatósági határ; Emberi ellenőrzési teher; Kontrollkapacitás skálázhatósága; Maradványkockázat döntési korlátja; Helyi kalibráció és munkafolyamat-specifikus döntési határ; Szegmentált skálázási döntés; Nem kompenzálható kötelező kontrollfeltétel	Értékelési hatókör és alkalmazhatóság; Emberi ellenőrzés és tényleges támaszkodás; Kockázat és kontroll; Mérés, szegmentálás és helyi kalibráció; Integrált döntési logika	7.1.3; 7.2.8; M2.1; M2.4.2
E3 §10	K7.8; K9.2; K9.3	Maradványkockázat döntési korlátja; Integrált többdimenziós döntési kép; Egyetlen összpontszám korlátja	Kockázat és kontroll; Integrált döntési logika	7.1.3; M2.1; M2.4.2
E4 §1	–	–	–	7.1.4; M2.4.2
E4 §2	K1.6	Bevezetési státusz és bizonyítéki határ	Értékelési hatókör és alkalmazhatóság	M2.1
E4 §3	K1.4; K4.3; K4.4	Folyamat és bemenet heterogenitása; Bemeneti minőség és heterogenitás; Célrendszeri integrációs illeszkedés	Értékelési hatókör és alkalmazhatóság; Technikai és üzleti használhatóság	M2.1
E4 §4	K1.2; K1.4; K4.3; K4.5; K8.2; K8.3; K8.5	Alkalmazhatósági határ; Folyamat és bemenet heterogenitása; Bemeneti minőség és heterogenitás; Ügytípusfüggő kimenethasználhatóság; Átlagmutató torzítása; Szegmensfüggő teljesítmény; Helyi kalibráció és munkafolyamat-specifikus döntési határ	Értékelési hatókör és alkalmazhatóság; Technikai és üzleti használhatóság; Mérés, szegmentálás és helyi kalibráció	M2.1
E4 §5	K4.1; K4.5; K4.9; K5.2	A technikai siker és a használható kimenet elkülönítése; Ügytípusfüggő kimenethasználhatóság; Bizonytalanságjelzési és átadási hiba; Emberi ellenőrzési teher	Technikai és üzleti használhatóság; Emberi ellenőrzés és tényleges támaszkodás	7.1.4; 7.2.8; M2.1; M2.4.1; M2.4.2

E4 §6	K2.5; K4.4; K4.9; K5.3; K6.3; K6.4	A kivételek ellenőrzésének és az utómunkának a költsége; Célszerű integrációs illeszkedés; Bizonytalanságjelzési és átadási hiba; Kézi beavatkozás strukturális szerepe; Hibák eredetének bizonytalansága; Hibafelelősségi útvonal bizonytalansága	Költség és gazdasági realizáció; Technikai és üzleti használhatóság; Emberi ellenőrzés és tényleges támaszkodás; Hibaterhelés és diagnosztika	M2.1
E4 §7	K2.3; K2.5; K4.6; K5.3; K5.4; K6.1	Folyamatos fix és támogatási költség; A kivételek ellenőrzésének és az utómunkának a költsége; Technikai adósság és kerülőutak; Kézi beavatkozás strukturális szerepe; Utómunka és ismételt feldolgozás; Rutinszerű helyrehozható hibaterhelés	Költség és gazdasági realizáció; Technikai és üzleti használhatóság; Emberi ellenőrzés és tényleges támaszkodás; Hibaterhelés és diagnosztika	M2.1
E4 §8	K4.2; K5.3	Munkafolyamat-szintű üzemi stabilitás; Kézi beavatkozás strukturális szerepe	Technikai és üzleti használhatóság; Emberi ellenőrzés és tényleges támaszkodás	M2.1
E4 §9	K1.2; K2.3; K4.7; K5.5; K8.4; K8.5; K9.4	Alkalmazhatósági határ; Folyamatos fix és támogatási költség; Technikai skálázás támogatási terhe; Támogatási teher skálázódása; Kísérleti alkalmazás kiterjesztési kockázata; Helyi kalibráció és munkafolyamat-specifikus döntési határ; Szegmentált skálázási döntés	Értékelési hatókör és alkalmazhatóság; Költség és gazdasági realizáció; Technikai és üzleti használhatóság; Emberi ellenőrzés és tényleges támaszkodás; Mérés, szegmentálás és helyi kalibráció; Integrált döntési logika	1. táblázat; M2.1
E4 §10	K6.3; K8.6; K9.2; K9.3	Hibák eredetének bizonytalansága; Mérés diagnosztikai és tanulási funkciója; Integrált többdimenziós döntési kép; Egyetlen összpontszám korlátja	Hibaterhelés és diagnosztika; Mérés, szegmentálás és helyi kalibráció; Integrált döntési logika	M2.1
E4 §11	K6.1; K7.1	Rutinszerű helyrehozható hibaterhelés; Rutinhiba és materiális kitettség elhatárolása	Hibaterhelés és diagnosztika; Kockázat és kontroll	M2.1
E5 §1	–	–	–	7.1.5; M2.4.2
E5 §2	K1.3; K1.5; K1.6	A döntési jogkör és a folyamatbeli hatás elkülönítése; Üzleti és emberi döntési közelség; Bevezetési státusz és bizonyítéki határ	Értékelési hatókör és alkalmazhatóság	M2.1
E5 §3	K3.4; K3.5	Folyamatminőségi eredmény; Ügyfélérték elkülönítése	Eredmény- és értékrétegek	M2.1
E5 §4	K1.2; K1.4; K4.1; K4.5; K4.8; K8.3	Alkalmazhatósági határ; Folyamat és bemenet heterogenitása; A technikai siker és a használható kimenet elkülönítése; Ügýtípusfüggő kimenethasználhatóság; Döntési használhatóság; Szegmensfüggő teljesítmény	Értékelési hatókör és alkalmazhatóság; Technikai és üzleti használhatóság; Mérés, szegmentálás és helyi kalibráció	7.2.8; M2.1
E5 §5	K2.5; K2.7; K3.1; K3.3; K3.4; K5.4	A kivételek ellenőrzésének és az utómunkának a költsége; Gazdasági realizáció; A teljes folyamatra gyakorolt időhatás; Az aktivitás és a realizált érték elkülönítése; Folyamatminőségi eredmény; Utómunka és ismételt feldolgozás	Költség és gazdasági realizáció; Eredmény- és értékrétegek; Emberi ellenőrzés és tényleges támaszkodás	7.1.5; M2.1; M2.4.1; M2.4.2
E5 §6	K2.5; K4.9; K5.2; K5.6; K6.1; K6.5	A kivételek ellenőrzésének és az utómunkának a költsége; Bizonytalanságjelzési és átadási hiba; Emberi ellenőrzési teher; A formális használat és a tényleges támaszkodás elkülönítése; Rutinszerű helyrehozható hibaterhelés; Bizalomerózió rutinhibák miatt	Költség és gazdasági realizáció; Technikai és üzleti használhatóság; Emberi ellenőrzés és tényleges támaszkodás; Hibaterhelés és diagnosztika	7.2.8; M2.1
E5 §7	K2.7; K3.4; K3.5	Gazdasági realizáció; Folyamatminőségi eredmény; Ügyfélérték elkülönítése	Költség és gazdasági realizáció; Eredmény- és értékrétegek	M2.1

E5 §8	K1.3; K1.5; K3.3; K4.1; K4.8	A döntési jogkör és a folyamatbeli hatás elkülönítése; Üzleti és emberi döntési közelség; Az aktivitás és a realizált érték elkülönítése; A technikai siker és a használható kimenet elkülönítése; Döntési használhatóság	Értékelési hatókör és alkalmazhatóság; Eredmény- és értékrétegek; Technikai és üzleti használhatóság	7.1.5; M2.1; M2.4.1; M2.4.2
E5 §9	K2.5; K3.4; K5.4; K6.1; K6.2; K7.1; K7.2	A kivételek ellenőrzésének és az utómunkának a költsége; Folyamatminőségi eredmény; Utómunka és ismételt feldolgozás; Rutinszerű helyrehozható hibaterhelés; Hibakategória és következményalapú elkülönítés; Rutinhiba és materiális kitettség elhatárolása; Materiális negatív kitettség	Költség és gazdasági realizáció; Eredmény- és értékrétegek; Emberi ellenőrzés és tényleges támaszkodás; Hibaterhelés és diagnosztika; Kockázat és kontroll	M2.1
E5 §10	K1.2; K1.4; K4.5; K8.4; K8.5; K9.4	Alkalmazhatósági határ; Folyamat és bemenet heterogenitása; Ügýtípusfüggő kimenethasználhatóság; Kísérleti alkalmazás kiterjesztési kockázata; Helyi kalibráció és munkafolyamat-specifikus döntési határ; Szegmentált skálázási döntés	Értékelési hatókör és alkalmazhatóság; Technikai és üzleti használhatóság; Mérés, szegmentálás és helyi kalibráció; Integrált döntési logika	7.2.8; M2.1
E5 §11	K3.6; K8.2; K9.2; K9.3	Eredményrétegek többdimenziós kezelése; Átlagmutató torzítása; Integrált többdimenziós döntési kép; Egyetlen összpontszám korlátja	Eredmény- és értékrétegek; Mérés, szegmentálás és helyi kalibráció; Integrált döntési logika	M2.1
E6 §1	–	–	–	7.1.6; M2.4.2
E6 §2	K1.2; K1.5; K1.6	Alkalmazhatósági határ; Üzleti és emberi döntési közelség; Bevezetési státusz és bizonyítéki határ	Értékelési hatókör és alkalmazhatóság	M2.1; 7.1; 7.2
E6 §3	K1.1; K3.3	Instabil egyéni teljesítményegység; Mérhető aktivitás és tényleges hozzájárulás elkülönítése	Értékelési hatókör és alkalmazhatóság	M2.1; 7.1; 7.2
E6 §4	K1.1; K3.3	Az értékelési egység és az aktivitásalapú mérés korlátja	Eredmény- és értékrétegek; Értékelési hatókör és alkalmazhatóság	M2.1; 7.1; 7.2
E6 §5	K5.6; K7.2	Mérési reaktivitás és mutatójáték; Megfigyelési és bizalmi kitettség	Emberi ellenőrzés és tényleges támaszkodás; Kockázat és kontroll	M2.1; 7.1; 7.2
E6 §6	K5.6	Mérési reaktivitás és mutatójáték	Emberi ellenőrzés és tényleges támaszkodás	M2.1; 7.1; 7.2
E6 §7	K7.2; K9.6	Méltányossági és történeti torzítási kitettség; Nem kompenzálható kötelező kontrollfeltétel	Integrált döntési logika; Kockázat és kontroll	M2.1; 7.1; 7.2
E6 §8	K1.3; K1.5; K5.7; K7.2; K9.6	A döntési jogkör és folyamatbeli hatás elkülönítése; Emberi döntési közelség; Túlzott támaszkodás és materiális kitettség; Nem kompenzálható feltétel	Értékelési hatókör és alkalmazhatóság; Emberi ellenőrzés és tényleges támaszkodás; Integrált döntési logika	M2.1; 7.1; 7.2
E6 §9	K7.2; K7.3; K9.6	Materiális kitettség; Érdemi vitathatóság és indokolhatóság mint kontrollminimum; Nem kompenzálható kötelező feltétel	Integrált döntési logika; Kockázat és kontroll	M2.1; 7.1; 7.2
E6 §10	K7.2; K7.8; K9.6	Korlátozottan visszafordítható, materiális emberi kitettség; Maradványkockázat döntési korlátja; Nem kompenzálható kötelező kontrollfeltétel	Kockázat és kontroll; Integrált döntési logika	M2.1; 7.1; 7.2
E6 §11	K1.2; K1.6	Alkalmazhatósági határ; Bevezetési státusz és bizonyítéki határ	Értékelési hatókör és alkalmazhatóság	M2.1; 7.1; 7.2
E7 §1	–	–	–	M2.4.2
E7 §2	K1.2; K1.6	Alkalmazhatósági határ; Bevezetési státusz és bizonyítéki határ	Értékelési hatókör és alkalmazhatóság	7.1.7; M2.1; M2.4.2

E7 §3	K1.1; K3.6	Hálózati értékelési egység; Többdimenziós eredményrétegek	Értékelési hatókör és alkalmazhatóság	M2.1; 7.1; 7.2
E7 §4	K1.1; K7.2	Hálózati értékelési egység; Kaszkádszerű materiális kitettség	Értékelési hatókör és alkalmazhatóság; Kockázat és kontroll	M2.1; 7.1; 7.2
E7 §5	K7.2; K7.8; K8.2; K8.5; K9.5	Materiális és stresszhelyzeti kitettség; Átlagmutató torzítása; Helyi döntési határ; Kedvezőtlen feltételek mérlegelése	Mérés, szegmentálás és helyi kalibráció; Integrált döntési logika; Kockázat és kontroll	M2.1; 7.1; 7.2
E7 §6	K4.3; K8.5	Folyamatos adatbizonytalanság; Helyi kalibráció	Technikai és üzleti használhatóság; Mérés, szegmentálás és helyi kalibráció	M2.1; 7.1; 7.2
E7 §7	K6.3; K6.4	Hibák eredetének és felelősségi útvonalának bizonytalansága	Hibaterhelés és diagnosztika	M2.1; 7.1; 7.2
E7 §8	K1.3; K7.2; K7.3; K7.6; K7.8; K9.6	Materiális kitettség; Tényleges felülírási kapacitás; Kézi visszaállíthatóság; Kompetenciamegőrzés; Nem kompenzálható feltételek	Értékelési hatókör és alkalmazhatóság; Kockázat és kontroll	M2.1; 7.1; 7.2
E7 §9	K3.6; K7.2; K8.2; K8.5; K9.2	Helyreállítási idő és hatásterület; Többdimenziós és szegmentált eredményértékelés	Mérés, szegmentálás és helyi kalibráció; Integrált döntési logika	M2.1; 7.1; 7.2
E7 §10	K1.2; K1.6; K7.2; K7.8; K8.4; K9.5; K9.6	Alkalmazhatósági és bizonyítéki határ; Hálózati elkülöníthetlenség; Materiális és maradványkockázati korlát; Kedvezőtlen feltételek	Értékelési hatókör és alkalmazhatóság; Kockázat és kontroll; Mérés, szegmentálás és helyi kalibráció; Integrált döntési logika	M2.1; 7.1; 7.2
E7 §11	K1.2; K1.6	Alkalmazhatósági határ; Bevezetési státusz és bizonyítéki határ	Értékelési hatókör és alkalmazhatóság	M2.1; 7.1; 7.2

Forrás: saját szerkesztés az M2.1 kóddefiníciói, eset-hozzárendelése és az M2.4 elemzési lánc alapján. A „–” jel azt mutatja, hogy a forráshely kontextusleíró szerepű, és külön K-kód nem rendelhető hozzá.

M2.3. A hipotetikus AIOVS-számítás és értelmezése

A számítás aritmetikai követhetőségét, az egységek és nevezők egyezését, valamint a kettős elszámolás kizárását az M2.3.1. táblázat teszi ellenőrizhetővé.

M2.3.1. táblázat: A beszerzési igények osztályozására vonatkozó hipotetikus példa bemenetei, számításai és értelmezése

Tétel	Jelentés	Érték vagy státusz	Egység és nevező	Időszak, értékelési alap és feltételezés	Számítás, kimenet vagy korlát
Példastátusz	Az illusztráció bizonyítéki korláta	Kizárólag hipotetikus; minden érték feltételezett	N/A	Egyetlen, tizenkét hónapos szemléltetés	A bemenetek és eredmények feltételezettek; nem E1–E7 megfigyelések.
T; munka-folyamat; egység	Beszerzési igények fiktív, MI-támogatott osztályozása; egy egység a beérkezéstől a továbbbírányításig tartó teljes feldolgozás	2027.01.01–2027.12.31; nem létező szervezet	12 hónap; 1 beszerzési igény	Egy munka-folyamat, egy egység, egy kohorsz	A technikai futás nem önálló munkafolyamat-egység.
Kritériumok	Technikai siker; üzleti felhasználhatóság	Teljes gépi kategória- és útvonaljavaslat; továbbvihető kimenet kivételkorrekció nélkül	Egységszintű teljes körű számlálás	Előre meghatározott kritériumok	$0 \leq N_u \leq N_t \leq N_s$.
Pénznem és bázis	Közös valuta és értékelési alap	forint (Ft); 2027. január 1-jére számított jelenérték	Ft	Reprezentatív T-időszaki egységértékek; materiális időszaki változás nincs feltételezve	Időszaki eltérés esetén külön pénzáram- és jelenérték-tábla kell; itt nem szükséges.
N_s; N_t; N_u; N_{cl}	Indított; technikailag sikeres; üzletileg felhasználható; lezárt egységek	1 000; 900; 720; 1 000	darab/T; közös kohorsz	Teljes T időszak; teljes körű számlálás, nem minta	$720 \leq 900 \leq 1\,000$; minden indított egység lezárt.
Zéró- és mintaszabály	A ráták nevezőkezelése	A nevezők nem nullák; mintavétel nincs	N _s ; N _t ; N _{cl}	A keret általános szabálya	$N_s > 0$ és $N_t > 0$: $p = N_u / N_s = q \times b$. $N_s > 0$ és $N_t = 0$: $q = 0$, $b = N/A$, $p = 0$. $N_s = 0$: q , b és p N/A; a volu-menfüggő tag 0; az egységnyi változó költségátlagok N/A; $RNEV = B_0 - C_0 - F - EML$. Ha $N_t > 0$, a mintalefedettség N_t^f / N_t ; $N_t = 0$ esetén N/A.

Tétel	Jelentés	Érték vagy státusz	Egység és nevező	Időszak, értékelési alap és feltételezés	Számítás, kimenet vagy korlát
B₀; C₀	Egyszeri visszatérítés; egyszeri bevezetési és képzési költség	200 000; 500 000	Ft; egyszeri	2027. január 1-jére számított jelenérték; nem ismétlődő tételek	B ₀ nemnegatív haszon nagyság; a visszatérítés haszontétel. C ₀ nemnegatív költség nagyság, amelyet az RNEV-képlet egyszer von le.
V_u	Elkerült külső feldolgozási díj felhasználható egységenként	3 000	Ft/felhasználható egység; N _u	Reprezentatív T-egységérték, 2027. január 1-jére számított jelenértéken	v _u nemnegatív haszon nagyság; csak p × v _u révén jelenik meg.
C_{tok}	Rutinszerű technikai szolgáltatás és modell/API-használat	200	Ft/indított egység; N _s	T-re átlagolt reprezentatív egységköltség	Csak rutinszerű technikai használat; nincs ellenőrzési vagy korrekciós munka.
C_{ver}	Előre meghatározott tervezett emberi ellenőrzés	300	Ft/indított egység; N _s	T-re átlagolt reprezentatív egységköltség	Csak tervezett ellenőrzés; a feltárt konkrét hiba javítása nem tartozik ide.
C_{exc}	Konkrét kivétel által kiváltott korrekció, újrafuttatás és visszairányítás	100	Ft/indított egység; N _s	T-re átlagolt reprezentatív egységköltség	Nem tartalmaz tervezett ellenőrzést, fix készenletet vagy materiális maradványvesztést.
F	Volumenfüggetlen folyamatos nyomon követési, támogatási és kontrollkészlet kapacitás	300 000	Ft/teljes T-horizont	2027. január 1-jére számított jelenérték; teljes tizenkét havi összeg	Nem szorozható N _s -sel és nem része az egységköltségnek.
EML	Kontrollon átjutó téves irányításból eredő materiális, nem helyreállítási veszteség	100 000	Ft/teljes T-horizont	Esemény: 2027. december 31.; feltételezett 10%-os valószínűség; 1 000 000 Ft következmény 2027. január 1-jére számított jelenértéken	100 000 Ft EML. A valószínűség és a következmény nem megfigyelt adat; C _{exc} , C _{ver} , F és RDB _j kizárva.
t_{base}; t_{AI}	Az egyedi munkafolyamat-egységek ciklusidejeinek azonos súlyú számtani átlaga a bázis- és az MI-támogatott állapotban.	30; 18	perc/egység; azonos kohorsz és T	Azonos beválasztási és kizárási szabályok, összetétel és mérési időszak; t _{base} > 0 és t _{AI} ≥ 0	Csak CCA bemenete; áteresztőképességet vagy kapacitást nem bizonyít.

Tétel	Jelentés	Érték vagy státusz	Egység és nevező	Időszak, értékelési alap és feltételezés	Számítás, kimenet vagy korlát
h_{base}; h_{AI}	A teljes emberi munkaóra-terhelés a bázis- és MI-támogatott állapotban	200; 120	óra/T; 1 000 egység	Azonos kör, szegmens, volumen és T; h _{base} > 0 és h _{AI} ≥ 0	h _{AI} a teljes emberi terhelés részeként az ellenőrzési és kivételkorrekciós órákat elkülönítve tartalmazza; HLR nem újabb költség.
j; n_j; N_{cl}	„Téves kategória-címke” rutinhiba; hibával érintett és lezárt egységek	j megnevezett osztály; 40; 1 000	darab/T; N _{cl} nevező	Előre meghatározott osztály; minden egység lezárt	RDB _j nem pénzügyi; a javítás erőforrása egyszer c _{exc} lehet.
q; b; p	Technikai siker; feltételes üzleti felhasználhatóság; közvetlen felhasználhatósági arány	0,90; 0,80; 0,72	arány; rendre N _s , N _t és N _s nevező	Ugyanazon egymásba integrált, teljes körűen számlált egységkör és T	N _s > 0 és N _t > 0 mellett: 900 / 1 000 = 0,90; 720 / 900 = 0,80; 720 / 1 000 = 0,72 = 0,90 × 0,80.
c_{var}	Teljes változó költség indított egységenként	600	Ft/indított egység; N _s	Azonos pénznem, nevező és T	200 + 300 + 100 = 600; a három elsődleges eseménykategória kölcsönösen kizáró.
RNEV	Egy T-időhorizont nettó gazdasági értéke	860 000	Ft/teljes T-horizont	2027. január 1-jére számított jelenérték; minden tétel közös alapon	$p \times v_u = 2\,160 \text{ Ft/indított egység}; 200\,000 - 500\,000 + 1\,000 \times (2\,160 - 600) - 300\,000 - 100\,000 = 860\,000.$
CCA	Ciklusidő-csökkenési arány	0,40	arány; perc/egység bemenet	Azonos súlyú egység szintű átlagok; azonos bevásárlási és kizárási szabályok, összetétel és mérési időszak	$(30 - 18) / 30 = 0,40$; CCA > 0, tehát a ciklusidő csökkent. A mutató önmagában nem állapít meg áteresztőképességet, felszabadított kapacitást, pénzügyi értéket vagy vezetői intézkedést.
HLR	Közvetlenül számított emberi munkaterhelési arány	0,60	arány; óra/T bemenet	Azonos kör, szegmens, volumen és T	$120 / 200 = 0,60$. Az MI-támogatott állapot teljes emberi munkaóra-terhelése a bázisérték 60%-a
RDB_j (j = „téves kategória-címke”)	Osztályspecifikus rutinszerű hibaterhelés	0,04	arány; n _j /N _{cl}	T; 1 000 lezárt egység	$40 / 1\,000 = 0,04$; nem összpontszám, nem c _{exc} - vagy EML-levonás.

Tétel	Jelentés	Érték vagy státusz	Egység és nevező	Időszak, értékelési alap és feltételezés	Számítás, kimenet vagy korlát
Kizárólagossági ellenőrzés	Egy pénzáram egy elsődleges kategóriában	A besorolás teljes	Elemi esemény és pénzáram	Közös T; 2027. január 1-jére számított jelenérték	c_{tok} = rutinszerű technika; c_{ver} = tervezett ellenőrzés; c_{exc} = kivételkorrekció; F = fix készenlet; EML = materiális kontroll utáni veszteség; RDB _j nem pénzügyi. A csökkent használhatóság csak $p \times v_u$ -ben hat.
Kockázati, kontroll- és bizonyítéki információ és irányítás	R-H1 téves irányítás; C-H1 előre kijelölt kiadás előtti ellenőrzés; kötelező feltételek és felelős döntés	Kizárólag szemléltető kapcsolat; működési bizonyíték nincs állítva	Kvalitatív státusz; N/A	A helyi feltételek és határok az eredményértelmezés előtt rögzítendők	Kötelező feltételt kedvező mutató nem kompenzál; informatív mutatók, kontextus és helyi határok együtt értelmezendők; nincs automatikus intézkedés; a döntés az elszámoltatható helyi szerepköré.

Forrás: saját szerkesztés. Kizárólag szemléltető és hipotetikus példa; minden bemeneti érték, köztes eredmény és számított kimenet feltételezett.

M2.4. Részletes kiegészítő táblázatok

M2.4.1. Az esetanyagtól az AIOVS keretelemeiig

Az eseti forrásréteg, a kutatói kódolás és a keretszintű értelmezés elkülönítését az M2.4.1. táblázat teszi lépésenként követhetővé.

M2.4.1. táblázat: Az esetanyag és az AIOVS közötti elemzési lánc

Esetanyag és forráshely	Az esetanyaghoz közeli elsőrendű fogalom	Kutatói kód és állítási szint	Elemzői másodrendű téma	Összesítő (aggregált) dimenzió	AIOVS-elem
KCS1 – E1 §5: a technikai végrehajtás nem azonos az üzletileg lezárt dokumentum-előkészítéssel.	Üzletileg lezárt egység $\neq$ technikai futás	K1.1 ÉRTÉKELÉSI EGYSEG ELHATÁROLÁSA [V]; többeseti: E1, E2, E6, E7	Az értékelési egység elhatárolása	Értékelési hatókör és alkalmazhatóság	Értékelési egység; költség- és eredményhozzárendelés
KCS2 – E2 §3–4: a platformköltség önmagában nem mutatja meg a munkafolyamat gazdaságosságát.	Platformköltség $\neq$ munkafolyamathoz rendelhető költség	K2.1 KÖLTSÉG HOZZÁRENDELHETŐSÉG [V]; E2-esetspecifikus vagy feltáró	Költség-hozzárendelhetőség	Költség és gazdasági realizáció	C_0 ; költségallokáció

Esetanyag és forráshely	Az esetanyaghoz közeli elsőrendű fogalom	Kutatói kód és állítási szint	Elemzői másodrendű téma	Összesítő (aggregált) dimenzió	AIOVS-elem
KCS3 – E5 §5; E5 §8: az aktivitásmutató nem azonos a realizált érték mutatójával.	Aktivitás $\neq$ realizált érték	K3.3 AKTIVITÁS VS REALIZÁLT ÉRTÉK [I]; többeseti: E1, E2, E5, E6	Értékrealizáció	Eredmény- és értékretegek	v_u ; igazolt felszabadított órák és a tényleges felhasználás igazolása; p
KCS4 – E4 §5: a technikai végrehajtás sikere nem biztosítja minden esetben a kimenet használhatóságát.	Technikai siker $\neq$ használható kimenet	K4.1 TECHNIKAI SIKER VS HASZNÁLHATÓ KIMENET [V]; többeseti: E1, E4, E5	Kimenethasználhatóság	Technikai és üzleti használhatóság	q; b; p
KCS5 – E1 §7–8: az emberi ellenőrzés a bevezetés után is jelentős maradt.	Tartós emberi ellenőrzés	K5.2 EMBERI ELLENŐRZÉSI TEHER [V]; többeseti az MI-használattal rendelkező E1–E5 esetekben	Emberi munkaterhelés	Emberi ellenőrzés és tényleges támaszkodás	HLR; c_{ver} kizárólag a tervezett ellenőrzési egységköltségre; hibajavítás c_{exc}
KCS6 – E1 §9: a kisebb, gyakori hibák összességükben működési terhet okoznak.	Javítható hibák összesített működési terhe	K6.1 RUTINSZERŰ HELYREHOZHATÓ HIBATERHELÉS [V]; többeseti az MI-használattal rendelkező E1–E5 esetekben	Rutinszerű hibaterhelés	Hibaterhelés és diagnosztika	RDB _j nem pénzügyi rutinhibajel; a külön helyreállító ráfordítás c_{exc} ; nincs automatikus EML
KCS7 – E3 §8: a kontroll formális megléte nem bizonyítja a lényeges hibalehetőségek tényleges lefedését.	Formális kontroll $\neq$ tényleges lefedettség	K7.4 KONTROLL LEFEDETTSÉG ÉS TÉNYLEGES MŰKÖDÉS [V]; E3-esetspecifikus vagy feltáró	A kontrollok lefedettsége	Kockázat és kontroll	kvalitatív kockázat-, kontroll- és bizonyíték-nyilvántartás
KCS8 – E1 §6: nem áll rendelkezésre minden ügýtípusra megfelelő minőségű bázisadat.	Hiányos összehasonlítható bázis	K8.1 BÁZISMÉRÉS HIÁNYOSSÁGA [V]; többeseti: E1, E2	Bázismérési fegyelem	Mérés, szegmentálás és helyi kalibráció	Alapciklusidő; mérési fegyelem
KCS9 – E1 §11: egyetlen mutató nem képes a teljes döntési képet megragadni.	Egyetlen mutató elégtelen	K9.3 EGYETLEN ÖSSZPONTSZÁM KORLÁTJA [I]; többeseti az MI-használattal rendelkező E1–E5 esetekben	Többdimenziós döntési kép	Integrált döntési logika	Elkülönített AIOVS-vezetői információs kategóriák

Forrás: saját szerkesztés az esettanulmányok és az M2 kódkönyve alapján.

M2.4.2. Az esettanulmányi profilok összehasonlító szerkezete

A szervezeti nézőpontok, munkafolyamatok és bizonyítéki státuszok közötti különbségeket az M2.4.2. táblázat rendezi egységes összehasonlításba.

M2.4.2. táblázat: Az E1–E7 esettanulmányok összehasonlító profilja

Eset	Iparági kontextus	Munkafolyamat	Domináns nézőpont	MI-komponens szerepe	Fő értékelési probléma	Elemzési fókusz, valamint a bizonyíték forrása és státusza
E1: biztosítási dokumentum-előkészítés	Biztosítási kárrendezési háttérfolyamat Forráskörnyezet: évente több százezer beérkező dokumentum, kárbejelentés és ügyintézési tétel (E1 §1; éves szervezeti nagyságrend, nem MI-hatásmérés).	Kárdokumentumok rendezése és ügyintézői előkészítése	Operációs vezető	Dokumentum-előkészítés és besorolás	A részfolyamati gyorsulás, kapacitáshatas, ellenőrzési teher és rutinhibák elkülönítése	Működési eredmény, emberi munkaterhelés és rutinszerű hibaterhelés. Forrás: E1 §7–8; kezdeti, korlátozott MI-használat.
E2: számlafeldolgozás szolgáltató központban	Regionális pénzügyi és beszerzési háttérfolyamat	Számlaosztályozás, egyeztetés és kivétel-előszűrés	Kontrolling vezető	Számlák előszűrése és kivételek jelzése	A költség-hozzárendelhetőség és a realizált gazdasági haszon bizonytalansága	Költségdimenzió, gazdasági realizáció és helyi döntési határ. Forrás: E2 §7; korlátozott kísérleti MI-használat.
E3: banki ügyfél-átvilágítási előszűrés	Szabályozott banki háttérfolyamat	KKV ügyfél-átvilágítás és dokumentum-előszűrés	Kockázati vezető	Kockázati jelzések előkészítése	A kontrollminimum, materiális kitettség és maradványkockázat elkülönítése	Kockázati, kontroll- és maradványkockázati dimenzió. Forrás: E3 §9–10; korlátozott MI-használat. A P/J elemek nem realizált veszteségadatok.
E4: egészségügyi dokumentumértelmezés	Egészségügyi adminisztratív háttérfolyamat	Dokumentumértelmezés és strukturált adatkinyerés	IT-szakértő	Adminisztratív adatkinyerés és továbbítás	A technikai lefutás, bemeneti heterogenitás és üzleti használhatóság kapcsolatának tisztázása	Kimenethasználhatóság és technikai stabilitás. Forrás: E4 §5; korlátozott MI-használat.

Eset	Iparági kontextus	Munkafolyamat	Domináns nézőpont	MI-komponens szerepe	Fő értékelési probléma	Elemzési fókusz, valamint a bizonyíték forrása és státusza
E5: távközlési ügyfélmegkeresés-osztályozás	Vállalati ügyfélszolgálat és szerződéses ügykezelés	Megkeresések osztályozása és az ügyek előkészítése	Üzleti folyamatgazda	Ügýtípus-javaslat és döntéselőkészítés	A részfolyamati gyorsulás, döntési használhatóság és ügyfélérték elkülönítése	Döntési használhatóság, teljes folyamatérték és ügyfélérték. Forrás: E5 §5; E5 §8; részlegesen beépült MI-használat.
E6: egyéni teljesítményértékelési és munkaerő-irányítási kezdeményezés	Regionális üzleti szolgáltató központ, tudásmunka	Egyéni teljesítményértékelés előkészítése, kapacitás- és műszaktervezés	Humán erőforrás és szervezetfejlesztési vezető	Tervezett egyéni profilozás, jelzés és allokációs ajánlás; kísérleti alkalmazás nem indult.	Mérési érvényesség, méltányosság, bizalom, vezetői felelősség és visszafordíthatóság	Bevezetés előtti alkalmazásspecifikus elutasítás; mérési érvényesség, méltányosság, bizalom, vitathatóság és visszafordíthatóság. Forrás: E6 §2–10. A P/J elemek nem megfigyelt MI-hatások.
E7: a logisztikai műveletek irányítását és a fennakadások kezelését támogató kezdeményezés	Országos logisztikai, disztribúciós és szállítási hálózat Forráskörnyezet: napi több ezer szállítási megbízás (E7 §1; napi szervezeti nagyságrend). Kísérleti alkalmazás nem indult, ezért ez nem MI-hatásmérés.	Logisztikai műveletek irányítása, prioritás, kapacitásallokáció és fennakadáskezelés	Logisztikai és szolgáltatásirányítási vezető	Tervezett előrejelzés, rangsorolás és átcsoportosítási javaslat; üzemi kísérleti alkalmazás nem indult.	Kaszkádkockázat, stresszhelyzeti bizonytalanság, diagnosztika, ellenőrzés és visszaállíthatóság	Bevezetés előtti alkalmazásspecifikus elutasítás; hálózati kaszkád, stresszhelyzeti bizonytalanság, tényleges felülírás és kézi visszaállítás. Forrás: E7 §2–10. A P/J elemek nem megfigyelt MI-hatások.

Forrás: saját szerkesztés az esettanulmányok alapján.

M2.4.3. A pénzügyi és működési számítások dokumentációs alapjai

A reprodukálható számításhoz szükséges mértékegységeket, nevezőket, időhorizontokat, értékelési bázisokat és korlátokat az M2.4.3. táblázat rögzíti.

M2.4.3. táblázat: A pénzügyi és működési számítások bemeneti alapjai

Bemenet	Jelentés	Egység	Nevező	Időszak / horizont	Értékelési bázis	Forrás vagy hipotetikus státusz	Korlát
T	Értékelési időszak	dátum–dátum	N/A	előre rögzített kezdet és vég	közös	helyi definíció szükséges	egy értékelésben egy T
B_0 ; C_0	Egyszeri nemnegatív haszon- és költségnagyság	pénznem	egyszeri	T bázisára hozva	közös pénznem; a T elemzési horizont kezdőnapjára számított jelenérték	helyi adat vagy kifejezetten hipotetikus	nem ismétlődő egységérték
N_s ; N_t ; N_u	Kohorszyszámlálók	darab	N_s közös kohorsz; $0 \leq N_u \leq N_t \leq N_s$	T	N/A	helyi munkafolyamat-adat szükséges	előre meghatározott siker/felhasználhatóság; skaláris számlálási sorrend
p; q; b	Felhasználhatósági és diagnosztikai arányok	arány	q és p nevezője N_s ; b nevezője N_t . A szorzatazonosság csak $N_s > 0$ és $N_t > 0$ esetén érvényes.	T	N/A	teljes körű számlálási vagy mintavételi státusz kötelező	$N_s = 0$: q, b és p N/A; a volu-menfüggő tag 0; egységnyi változó költségátlagok N/A; $RNEV = B_0 - C_0 - F - EML$. $N_t = 0$ esetén a mintalefedettség N/A.
v_u	Nemnegatív haszon nagyság felhasználható egységenként	pénznem/fel-használható egység	N_u	T reprezentatív egységértéke	a T elemzési horizont kezdőnapjára számított jelenérték	helyi adat vagy kifejezetten hipotetikus	anyagilag változó időszaki értéknél külön pénzáram- és jelenérték-tábla

Bemenet	Jelentés	Egység	Nevező	Időszak / horizont	Értékelési bázis	Forrás vagy hipotetikus státusz	Korlát
$C_{tok}; C_{ver}; C_{exc}$	Kölcsönösen kizáró, nemnegatív változó költségnagyságok	pénznem/indított egység	N_s	T	a T elemzési horizont kezdőnapjára számított jelenérték	esemény- és költségtábla szükséges	minden munka/futás/pénzáram egy kategória
C_{var}	A három nemnegatív változó költségnagyság összege	pénznem/indított egység	N_s	T	a T elemzési horizont kezdőnapjára számított jelenérték	az előző három bemenetből	nem tartalmaz C_0 , F, EML vagy RDB _j elemet
F	Nemnegatív volumenfüggetlen fix költségnagyság	pénznem	teljes horizont	T	a T elemzési horizont kezdőnapjára számított jelenérték	helyi pénzügyi adatforrás szükséges	nem szorozható volumennel
EML	Nemnegatív várható materiális maradványvesztés	pénznem	teljes horizont	T	a T elemzési horizont kezdőnapjára számított jelenérték	jelen kvalitatív eseti forrásanyagban nem becsülhető	numerikusan csak teljes helyi esemény-, valószínűségi, következmény-, időzírtési és a T elemzési horizont kezdőnapjára számított jelenértékkel
$t_{base}; t_{AI}; h_{base}; h_{AI}$	Azonos súlyú egység szintű ciklusidőátlagok és teljes emberi munkaóra-terhelések	idő/egység; óra	azonos egység vagy kompozíciósan egyenértékű kohorsz; azonos teljes emberi munkaterhelési kör és volumen	azonos bevásárlási és kizárási szabályok, valamint mérési időszak	N/A	helyi összevethető adat szükséges	$t_{base} > 0; t_{AI} \geq 0; h_{base} > 0; h_{AI} \geq 0$; CCA és HLR közvetlenül számítandó
$N_{cl}; n_j$	Lezárt egységek és osztály-j hibás egységek	darab	N_{cl}	meghatározott időszak	N/A	helyi, előre osztályozott eseményadat	osztályonként külön; $N_{cl} = 0$ esetén nincs ráta

Bemenet	Jelentés	Egység	Nevező	Időszak / horizont	Értékelési bázis	Forrás vagy hipotetikus státusz	Korlát
Igazolt órák; egyenértékű volumen	Kapacitásinformáció	óra/időszak; darab/időszak	definiált periódus	azonos periódus	N/A	helyi működési bizonyíték	tényleges átcsoportosítás/használat bizonyítéka szükséges

Forrás: saját szerkesztés.

M2.4.4. Esetspecifikus kalibráció és vezetői felelősség

A helyi kötelező feltételek, informatív mutatók, felelőségek és újraértékelési pontok együttes dokumentálását az M2.4.4. táblázat támogatja.

M2.4.4. táblázat: Az esetspecifikus kalibráció és vezetői irányítás nyilvántartása

Kategória vagy feltétel	Helyi specifikáció	Mutató vagy bizonyíték	Egység és időszak	Felelős szerepkör	Nemteljesülés következménye	Újraértékelési pont
Értékelési tárgy és döntési helyzet	A munkafolyamat, a munkafolyamat-egység, a kezdeményezés szakasza és a támogatott vezetői döntés helyi meghatározása.	Jóváhagyott folyamatleírás, folyamattérkép, szakasz- és döntési dokumentum.	Munkafolyamat-egység; értékelési horizont; döntési dátum.	A nyilvántartás tulajdonosa és a hatáskörrel rendelkező döntési szerepkör.	A nem egyértelmű tárgyból származó eredmény nem tekinthető megalapozott döntési információnak; a helyi következményt rögzíteni kell.	Hatókör-, egység-, szakasz- vagy döntési cél változása.
Folyamatkritikusság és kockázatvállalási keret	A munkafolyamat helyi kritikussága, a szervezeti kockázatvállalási keret és ezek forrása, hatóköre.	Jóváhagyott kritikussági besorolás, kockázatvállalási vagy kockázatkezelési dokumentum.	Alkalmazási kör és érvényességi időszak.	Az adott szervezetben hatáskörrel rendelkező kockázati és üzleti jóváhagyó szerepkör.	Dokumentált alap nélkül a helyi döntési határ nem tekinthető megállapítottnak.	Kritikusság, kockázatvállalási keret, incidenshelyzet vagy hatókör változása.
Jogi, szabályozási, biztonsági, irányítási és politikai kötelező feltételek	A konkrét munkafolyamatra alkalmazandó követelmények helyi azonosítása, hatálya és kötelező minimuma.	Forrásdokumentum, követelményazonosító, megfelelési bizonyíték és szükséges jóváhagyás.	A követelmény szerinti egység, időszak vagy hatály.	A követelményre kijelölt, hatáskörrel rendelkező jóváhagyó szerepkör.	Az előzetesen dokumentált helyi következmény alkalmazandó; kedvező pénzügyi vagy működési mutató nem kompenzálja a hiányt.	Jogszabály-, szabályzat-, biztonsági feltétel-, auditmegállapítás- vagy hatókörváltozás.

Kategória vagy feltétel	Helyi specifikáció	Mutató vagy bizonyíték	Egység és időszak	Felelős szerepkör	Nemteljesülés következménye	Újraértékelési pont
Minimális bizonyítéki és adatminőségi követelmény	A döntéshez szükséges lefedettség, teljesség, visszakövethetőség, időszerűség és minőség helyi követelménye.	Adatforrásleltár, minőségellenőrzés, mintanagyság és lefedettség, hiány- és korlátjegyzék.	Mutatóegység, nevező, kohorsz és mérési időszak.	Adatgazda, mérési felelős és a helyileg illetékes jóváhagyó szerepkör.	A nem teljesített bizonyítéki követelmény és a kapcsolódó eredmény döntési használhatósága külön rögzítendő; a helyi következmény előzetes.	Új adat, forrásrendszer- vagy mérési eljárás változása, minőségi hiba vagy előre kijelölt felülvizsgálat.
Minimum kontroll, felügyelet és elszámoltathatóság	A 30. táblázat szerinti szükséges kontrollok, felügyeleti kapacitás, felelősségi és eskizációs rend helyi minimuma.	kockázat- és kontrollazonosítók kapcsolata, kialakítási indok, működési bizonyíték, tesztelési státusz, időzítés, kapacitás és maradványrés.	A bizonyíték dátuma vagy időszaka; várt volumen és kritikus időablak.	Kontrolltulajdonos, felügyeleti felelős és hatáskörrel rendelkező jóváhagyó szerepkör.	Az előzetesen rögzített helyi következmény alkalmazandó; kedvező mutató nem írhatja felül a hiányzó kötelező kontrollt vagy felelősséget.	Kontrollváltozás, új teszteredmény, kapacitás- vagy kockázatváltozás, incidens vagy előre kijelölt felülvizsgálat.
Működési készenlét, erőforrás és képesség	A konkrét döntéshez szükséges helyi működési, erőforrás-, kompetencia-, támogatási és folyamatos nyomon követési feltételek.	Készenléti ellenőrzés, kapacitás- és erőforrásadat, kompetencia- vagy képzési bizonyíték, üzemeltetési dokumentáció.	Várt volumen, szolgáltatási időablak és értékelési horizont.	A helyileg illetékes operációs, IT- és üzleti jóváhagyó szerepkör.	A nem teljesített korlát és előzetesen megállapított helyi következménye láthatóan rögzítendő.	Volumen-, hatókör-, erőforrás-, képesség- vagy működési környezet változása.
Informatív mutatók	A döntéshez helyileg releváns, pénzügyi, működési, használhatósági és hibaindikátorok kiválasztása; definíció és korlát rögzítése.	RNEV vagy EML előtti részösszeg; p; szükség szerint q és b; CCA; az eredeti mértékegységben közölt áteresztőképesség; igazolt órák; HLR; RDB _j és forrásaik.	Minden mutató saját egysége, nevezője, kohorsza és időszaka.	Az adott mutató adatgazdája és értelmezéséért felelős szerepkör.	Nincs automatikus következmény: a mutató informálja, de nem határozza meg a döntést.	Előre kijelölt mérési ciklus, adatforrás- vagy definícióváltozás.
Kontextuális vezetői megfontolások	Projekttypus, szegmens, bemeneti heterogenitás, ügyfél- és folyamatkövetkezmény, érettség, bizonytalanság és helyi képesség.	Kvalitatív és kvantitatív kontextusbizonyíték, érintetti és szakmai értelmezés, korlátjegyzék.	A tényező jellegének megfelelő hatókör és időszak.	A releváns üzleti, operációs, IT-, kockázati vagy irányítási szerepkör.	Nincs önálló automatikus következmény; az ellenőrizhető indokolásnak be kell mutatnia a figyelembevétel módját.	Kontextus-, szegmens-, érettségi, ügyfélhatás- vagy képességváltozás.

Kategória vagy feltétel	Helyi specifikáció	Mutató vagy bizonyíték	Egység és időszak	Felelős szerepkör	Nemteljesülés következménye	Újraértékelési pont
Helyi döntési határok	A konkrét munkafolyamathoz az eredmények értelmezése előtt megállapított feltételek és határok, forrással és indokolással. Utólag nem igazíthatók kívánt kimenethez.	Jóváhagyott határ- és feltételnyilvántartás, alátámasztó bizonyíték, dátum és verziókövetett indokolás.	Az érintett mutatóval azonos egység, nevező és időszak, ahol releváns.	A határ megállapítására jogosult jóváhagyó szerepkör.	Az előre dokumentált helyi következmény; a kötelező feltételek nem kompenzálhatók. Ugyanaz a mutató más munkafolyamatban más jelentést hordozhat.	Csak előre kijelölt felülvizsgálati pont vagy dokumentált lényeges változás; új dátum és ellenőrizhető indokolás szükséges.
Elszámoltatható végső döntés és elemzési nyomvonal	A végső döntés, döntési dátum, figyelembe vett bizonyíték és bizonytalanság, feltételek, eltérések és ellenőrizhető vezetői indokolás.	Döntési dokumentum; a 33. és az M2.4.4. táblázat releváns soraira, bizonyítékaira és státuszaira mutató hivatkozás.	Döntési dátum és alkalmazási horizont.	A végső döntésre hatáskörrel rendelkező, elszámoltatható vezetői szerepkör.	A felelősség nem ruházható át az AIOVS-re; a keret döntéstámogató szerepet tölt be, automatikus döntést nem hoz.	Előre meghatározott felülvizsgálati dátum vagy kiváltó ok; lényeges feltétel-, bizonyíték- vagy kontextusváltozás.

Forrás: saját szerkesztés az AIOVS vezetői döntési logikája alapján.

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): Nyolcszempon্তু 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.

FÜGGELÉKEK

Hallgatók, doktoranduszok nyilatkozata mesterséges intelligencia (MI) alkalmazásáról

1. Általános adatok

Hallgató neve:	Nagy Gergely Miklós
Neptun-kódja:	XNB7EQ
Képzési szint (a megfelelőt jelölje X-szel):	☐ BSc/BA ☐ MSc/MA ☒ Doktori (PhD) ☐ Egyéb:
Tantárgy neve/kódja*:	-
A munka címe:	MI-támogatott IT-rendszerek gazdasági-működési értékelésének fejlesztése a vezetői döntéstámogatásban

* doktori értekezés esetén nem kitöltendő

2. Nyilatkozat az MI használatáról

Alulírott, etikai felelősségem teljes tudatában az alábbi nyilatkozatot teszem:

(Kérjük, válasszon egyet az alábbi lehetőségek közül!)

☐ A) Nem alkalmaztam mesterséges intelligencia rendszert vagy szolgáltatást.

(Amennyiben ezt jelölte, a további táblázatok kitöltése nem szükséges.)

☒ B) Alkalmaztam mesterséges intelligencia rendszert vagy szolgáltatást.

(Kérjük, töltsse ki a vonatkozó táblázatokat!)

3. A mesterséges intelligencia használatának részletezése

I. TÁBLÁZAT: Asszisztensi vagy kisebb mértékű felhasználás (pl. fordítás, nyelvi korrektúra, ötletelés stb.)

(Ezen felhasználások esetében a konkrét promptok és válaszok csatolása nem szükséges.)

A felhasználás célja	Alkalmazott MI-eszköz neve és verziója	Érintett rész (ha nem a szöveg egészére vonatkozik)
adatgyűjtés, fordítás, szövegelemzés	alapverzió	irodalmazás

II. TÁBLÁZAT: Jelentős tartalmi hozzájárulás (pl. egy teljes ábra vagy egy hosszabb szövegrész generálása)

(Ezekben az esetekben a felhasznált kulcsfontosságú promptok és az MI által adott nyers válaszok dokumentálása és a munka **mellékletében való csatolása szükséges.**)

A felhasználás célja	Alkalmazott eszköz verziója, elérhetősége	MI- neve,	Az érintett fejezet / ábra / táblázat pontos sorszáma	A prompt-naplót tartalmazó melléklet bejegyzésének sorszáma
-	-	-	-	-

3/A. Oktató által előírt kiegészítő szabályok (ha vannak)

Amennyiben az adott tantárgy oktatója vagy témavezetője az MI-eszközök használatára vonatkozóan külön szabályokat vagy elvárásokat határozott meg, kérjük, az alábbi mezőben foglalja össze ezeket:

Pl. az MI használatának tilalma bizonyos feladattípusokra; csak konkrét eszköz használata engedélyezett; eltérő hivatkozási elvárások; dokumentációs forma stb.

Oktató vagy témavezető által előírt szabályok:

a kutatási etika figyelembe vétele

.....
.....
.....

4. Minden hallgatóra vonatkozó nyilatkozat:

Kijelentem, hogy az MI által esetlegesen generált tartalmakat minden esetben kritikailag felülvizsgáltam, szerkesztettem és a munkába illesztettem. A leadott munka minden eleméért, annak eredetiségéért és tudományos helytállóságáért teljes körű felelősséget vállalok. Tudomásul veszem, hogy a Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem a benyújtott munkát mesterséges intelligencia detektorral ellenőrizheti, és eljárást kezdeményezhet, amennyiben a nyilatkozatom valótlan vagy hiányos.

Kelt: Budapest, 2026. hó nap

.....

Hallgató aláírása

.....

Konzulens/Témavezető aláírása