

## **TÉZISGYŰJTEMÉNY**

**Gáspár Domonkos Pál**

**Vállalat-központú módszer az üzleti folyamatok változásainak kezelésére  
a digitalizáció korában**

című Ph.D. értekezéséhez

**Témavezető:**

**Dr. Ternai Katalin**  
egyetemi docens

Budapest, 2024

**Információrendszerek Tanszék**

**TÉZISGYŰJTEMÉNY**

**Gáspár Domonkos Pál**

**Vállalat-központú módszer az üzleti folyamatok változásainak kezelésére  
a digitalizáció korában**

című Ph.D. értekezéséhez

**Témavezető:**

**Dr. Ternai Katalin**  
egyetemi docens

© Gáspár Domonkos Pál

## Tartalomjegyzék

1.	<i>Kutatási előzmények és a téma indoklása</i> .....	4
2.	<i>Kutatásmódszertan</i> .....	7
2.1.	A folyamat menedzsment gyakorlati környezetben rendelkezésre álló inputok felmérése .....	7
2.2.	A változáskezelést támogató koncepció bemutatása.....	7
2.3.	A koncepció megvalósíthatósági vizsgálatának bemutatása .....	8
2.4.	A koncepció hasznosítása.....	11
3.	<i>Az értekezés eredményei</i> .....	13
3.1.	Üzleti folyamatok, Folyamat Modellek, Folyamat Modell Életciklus vizsgálatának eredménye .....	13
3.2.	A compliance kezelésének eredményei.....	13
3.3.	A változásmenedzsment vizsgálatának eredménye.....	16
3.4.	A folyamat modellekből való információ kinyerés eredményei .....	16
3.5.	Az összehasonlító elemzés és a változásmanagement támogatásának eredményei ....	17
4.	<i>Következtetések összegzése</i> .....	19
5.	<i>Főbb hivatkozások</i> .....	20
6.	<i>Kapcsolódó disszemináció</i> .....	22

## 1. Kutatási előzmények és a téma indoklása

A folyamat- és szervezeti menedzsment területén szerzett többéves gyakorlati tapasztalatom során megfigyeltem, hogy bár a változásmenedzsmentet széles körben elismerik a folyamatmenedzsment életciklusának különálló lépéseként, hiányoznak a gyakorlat számára könnyen elérhető, teljes körű támogató megoldások, annak ellenére, hogy a folyamatmodellekben rendelkezésre álló információ ezt lehetővé tenné. Miután megismerkedtem az üzleti folyamatmodellekből és szöveges folyamatleírásokból történő információkinyerés és -elemzés területén az Intézetünkben korábban végzett kutatásokkal, vizsgálni kezdtem, hogyan lehet a problémát ezen eredmények integrálásával és továbbfejlesztésével megoldani. A szakirodalom feldolgozásakor kiderült, hogy hiányoznak azok a munkák, amelyek gyakorlatorientált megközelítést javasolnak a változásmenedzsment operacionalizálására és egy olyan többcélú értékelő és ajánló eszközt mutatnának be, amely kizárólag a vállalkozásokban általánosan rendelkezésre álló inputokra támaszkodik.

A kutatás újszerűsége az üzleti folyamatok változásmenedzsmentjének operacionalizálásában rejlik. A kutatás célja a folyamatmodellekben és a leíró szöveges formátumokban található információk összehasonlító elemzésével és további feldolgozásával, valamint a szervezeti változásmenedzsment tudományos területének kihasználásával az összehasonlító elemzés eredményei alapján személyre szabott, gyakorlati ajánlások nyújtása az üzleti folyamatok operatív változásmenedzsmentjéhez. Tekintettel a digitális átalakulás során bekövetkező jelentős folyamat- és később szervezeti változások gyakoriságára, a megoldásba bizonyos fokú automatizálást építettünk be, hogy segítsük a változásmenedzsment szerepének hatékonyabb ellátásában.

Az akadémiai és a gyakorlati világban egyetértés mutatkozik abban, hogy a változásmenedzsmentnek döntő szerepe van a digitális átalakulás hatékony végrehajtásában (Bellantuono et al., 2021; Komkowski et al., 2023; Govindan et al., 2023; Luks, 2022; Pronchakov et al. 2022; Kumar et al., 2021). A változás megvalósítása két szinten megy végbe: egyrészt a szervezeti strukturális változások tekintetében, másrészt személyes és pszichológiai szinten. Mindkét területnek megvan a maga tudományos alapja és szakirodalma (Motzer et al., 2020; Pena et al., 2022), mégis a sikeres digitális átalakulás megköveteli, hogy mindkettővel integráltan foglalkozzunk, és ezeket a cselekvéseket összekapcsoljuk a szélesebb körű átalakulásmenedzsment-tevékenységekkel. A tudósok és a gyakorlati szakemberek között egyetértés van abban, hogy a változásmenedzsment egy multidiszciplináris terület, ahol a vezetők szerepe kulcsfontosságú a változásmenedzsment sikeres megvalósítása szempontjából.

Tekintettel a változásmenedzsment fontosságára, lényeges megjegyezni, hogy a vezetők gyakran úgy érzik, hogy túlterheltek a változási folyamat végrehajtásának gyakorlati szempontjai miatt, ami az átalakulás összetett és sokrétű jellege miatt alááshatja az átalakulás sikeres végrehajtását. A sikerhez speciális vezetői készségekre van szükség. Ezenkívül a változásmenedzsment végrehajtásának következetesnek kell lennie az egész szervezetben, ami megköveteli, hogy minden vezető összehangoltan vezényelje le a változást (Muluneh et al., 2018). Legjobb erőfeszítéseik ellenére a vezetők és az érintettek gyakran kételkednek a szervezeti változásmenedzsment-tevékenységek valódi hatékonyságában és eredményességében (Budde et al., 2022; Naicker et al., 2021).

A változásmenedzsment gyakorlati kivitelezésnek bonyolultsága hozzájárult ahhoz, hogy a digitális átalakulásról szóló tanulmányokban kifejezetten nagy jelentősége ellenére egy kevésbé kutatott terület (Luks, 2022; Farina et al., 2021; Nakayama et al., 2020). Különösen feltűnő a változásmenedzsment operacionalizálására vonatkozó kutatások és elemzések hiánya (El Faydy et al., 2023). Bár sok kutatás foglalkozik a változásmenedzsment fogalmi és módszertani aspektusával, például annak fázisaival, hatókörével és a kapcsolódó felelősségi körökkel, a változásmenedzsment tényleges végrehajtásának területén felmerülő kérdésekkel és problémákkal kapcsolatban jelentős hiány tapasztalható. Annak ellenére, hogy a tudományos és gyakorlati világ elismeri a vezetői felelősséget a változásmenedzsment operacionalizálásáért, nem javasol általánosan alkalmazható és skálázható támogatást vagy koncepciókat a változásmenedzsment-intézkedések hatékony és összehangolt végrehajtására az egész érintett szervezetben. Ebből következően elmondható, hogy a változásmenedzsment gyakorlatának fejlesztése közvetlen gazdasági előnyökkel járna.

A szövegelemzés fontosságát a folyamatmenedzsment kutatás területén jól szemlélteti az a tény, hogy a folyamatok a legtöbb esetben strukturálatlan szöveges formában jelennek meg a szervezeten belül és kívül egyaránt (pl. szabályok, legjobb gyakorlatok, ...). B a becslések szerint ennek a formátumnak a részesedése az összes rendelkezésre álló információn belül 80% (Grimes, 2008). A közelmúltban megjelent új módszerek és nyílt forráskódú szoftverek (Kherva et al., 2020) lehetővé tették, hogy az elmúlt 3 évtizedben a zárt szókincsű (closed vocabulary) szöveg analízist (Short et al. 2010) felváltsa a természetes nyelvi feldolgozás (NLP) technikájához tartozó nyílt szókincsű (open vocabulary) módszer, amely a szövegben található bármely szót és/vagy kifejezést elemzési egységként használja (Oswald et al. 2020), így elősegítve a szöveganalitika jelentés-orientáltabbá válását. A meglévő módszerek alkalmazása kis méretű, sajátos nyelvezetű korpuszokon azonban továbbra is kihívást jelent (Kobayashi et al. 2018), ami korlátozta a nyelvfeldolgozás

felhasználhatóságát a szabályozási (compliance) megfelelés ellenőrzése, például a szöveges formátumú szabályzatok és ipari normák, céljából.

A jelen kutatás hozzájárul ennek a research gap-nek a bezárásához és két részből áll: a módszer kifejlesztéséből és a koncepció megvalósíthatóságának igazolásából. A főbb kutatási kérdések a következők voltak:

- A) **Üzleti folyamatok, Folyamat Modellek, Folyamat Modell Életciklus:** mennyire képviseli az üzleti folyamatmenedzsment az elfogadott szervezési logikát az üzleti életben? Hogyan helyezkedik el a folyamatmenedzsment a különböző üzleti módszertanokban? Milyen modellezési nyelvek elterjedtek? Milyen szintjei vannak az üzleti folyamatok modellezésének? Hogyan foglalja magában az üzleti folyamatok életciklusa a változásmenedzsmentet? Melyek a változás típusai?
- B) **Compliance az üzleti folyamatok változásának kontextusában.** Melyek az üzleti folyamatokban a compliance szempontjából azonosított megközelítések? Melyik a legmegfelelőbb a mi kontextusunkhoz? Hogyan lehet a kódolt információkat szöveges forrásokból kinyerni?
- C) **A változásmenedzsment vizsgálata.** Milyen változásmenedzsment-megközelítések terjedtek el az üzleti életben, melyek a közös vonásaik, alátámaszthatók-e ezek a közös vonások az üzleti folyamatmodellekből származó információkkal?
- D) **Információ kinyerése a folyamatmodellekből, adattranszformáció és folyamatontológia létrehozása:** Hogyan lehet a tárolt információt kinyerni a folyamatmodellekből? Hogyan válik a kinyert információ tovább feldolgozható, strukturált információhalmazzá?
- E) **Összehasonlító elemzés és eredményének prezentálása:** Hogyan lehet a változáselemkészletet összehasonlítani és célorientáltan felhasználni a változásmenedzsmentben? Milyen információk és milyen formában támogathatják legjobban a változásmenedzsmentet?
- F) **A felhasználási lehetőségek áttekintése:** milyen területeken használható a prototípus? Vannak-e egyéb hasznosítási lehetőségek kilátásban?

## **2. Kutatásmódszertan**

A kutatás egy, az ipari gyakorlatban felmerülő problémának egy új szemszögből való feldolgozását tűzte ki célul. Jellegét tekintve interdiszciplináris, felfedező, követve Gioia és társai (2021) iránymutatásait, elméleti és gyakorlati szinten is alkalmazható megoldásra törekszik. A kutatás során úgy kvalitatív, mint kvantitatív módszerek is alkalmazásra kerültek. A kutatás ipari partnerek bevonásával, kutatócsoportban került kivitelezésre. Az ipari partnerek bocsájtották rendelkezésre a kutatás során felhasznált adatokat, illetve ők konzultáltak a megcélzott produktum specifikációja során. A kutatócsoport tagjai egyes szakterületek specialistájaként vettek részt. Az én hozzájárulásom a koncepció definiálása, a megvalósíthatósági tanulmány eszközarchitektúrájának meghatározása, a szoftvermegoldások és a keresési algoritmusok specifikálása, tanítása és validálása és azon túl általánosan a változásmanagementhez közvetlenül kapcsolódó kutatások tervezése és kivitelezése, illetve az ipari partnerekkel való kapcsolattartás volt.

### **2.1. A folyamat menedzsment gyakorlati környezetben rendelkezésre álló inputok felmérése**

A kutatás első fázisában a probléma definiálása és a megoldás keresésekor felhasználható információk definiálása volt. Az egyik ipari partnertől megkapott következő inputokkal dolgoztunk:

- Két aktuális folyamat modelljei: az egyik az utazási engedélyezési folyamat jelenlegi és tervezett verziója volt. A másik a UX tervezési folyamat modellje volt. Az összes folyamat modell az Adonis folyamat management szoftverben került modellezésre és átadásra.
- Dokumentumok, melyek közül kettő, a UX tervezési folyamathoz kapcsolódó szabályozás (ISO14971 és IEC 62366), illetve öt különböző belső folyamatleírás (SOP – Standard Operating Procedure), melyeket az algoritmusunk tanításához felhasználtunk. Minden dokumentumot PDF formátumban kaptunk meg
- Mindkét vállalat az ADKAR változásmanagement metodológiát használja, ezért nekünk is ezt volt szükséges követni.

Az inputok definiálásán túl a legvégső outputot, a Változás Management Riportot az ipari partnerekkel konzultálva definiáltam.

### **2.2. A változáskezelést támogató koncepció bemutatása**

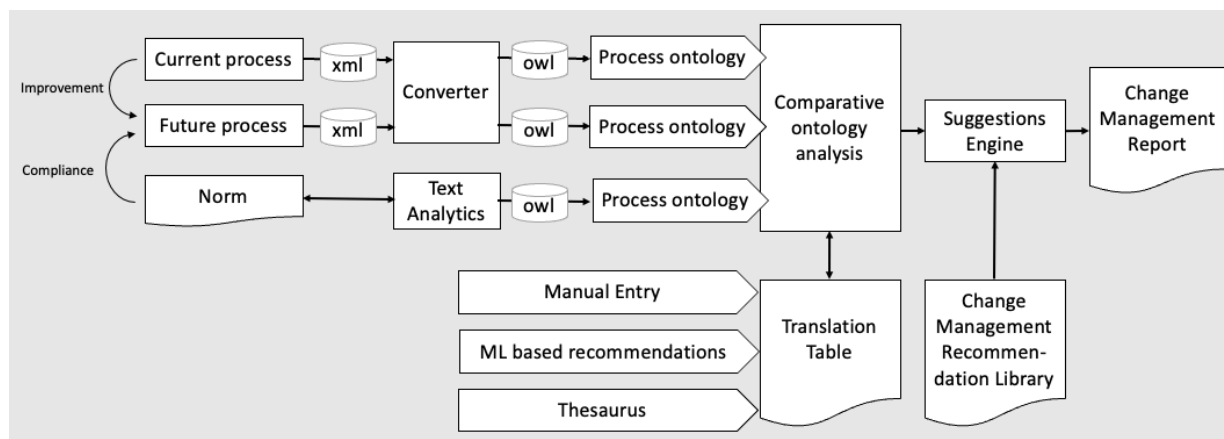
Célunk egy olyan integrált folyamat-változásmanagementet támogató félig automatizált koncepció kialakítása, mely bemenetként csak az ipari vállalatoknál jellemzően előforduló információkat eredeti formátumukban használja és kimenete egy, a változást végrehajtani hivatott vezető(k)nek

intuitív támogatást ad a feladat elvégzéséhez. Ez a támogatás egy riport formájában került meghatározásra. A koncepciónak támogatnia kell úgy a folyamat fejlesztési mind a megfelelőségi (compliance) vizsgálatot, mint folyamat változtatási triggereket.

A folyamatattribútumokat tehát folyamat modellekben és szöveges folyamatleírásokban kell lokalizálni, azokat kivonni és egy közös struktúrába konvertálni, hogy összehasonlíthatók legyenek. Szükséges még egy javaslat-tevő mechanizmus is, mely a folyamat attribútumokban bekövetkező változások alapján testreszabott javaslatokat ad a változás management tevékenységeit illetően.

### 2.3. A koncepció megvalósíthatósági vizsgálatának bemutatása

A koncepcióból egy félautomata rendszer architektúrája bontakozik ki, amely egyrészt folyamatmodellek, másrészt a folyamatok szöveges leírásainak kezelésére képes. E két forrásból a szükséges információk kinyerése, feldolgozása és összehasonlítása történik annak érdekében, hogy a változásmenedzsment szakembereket helyzetre szabott, kivitelezhető ajánlásokkal támogassa.



Ábra 1: Változáskezelést támogató koncepció architektúrája

A folyamatontológia által biztosított struktúra lehetővé teszi a folyamatok konzisztens összehasonlító elemzését. Az azonosított különbségeket a javaslatmotor (Suggestions Engine) dolgozza fel, elemzi a különbségeket, és minden egyes különbséghez egy vagy több, a változáskezelési ajánlások könyvtárában (Change Management Recommendation Library) tárolt cselekvési ajánlást illeszt a szervezeti változáskezelő számára. Végül a javaslatmotor a kimeneteket a változáskezelési riport (change Management Report) meghatározott struktúrájába formázza.

A megoldás több technikai és logikai elem integrált rendszere, amelyek egy része a meglévő megoldások továbbfejlesztése, más részük pedig újonnan került létrehozásra. Kereskedelmi



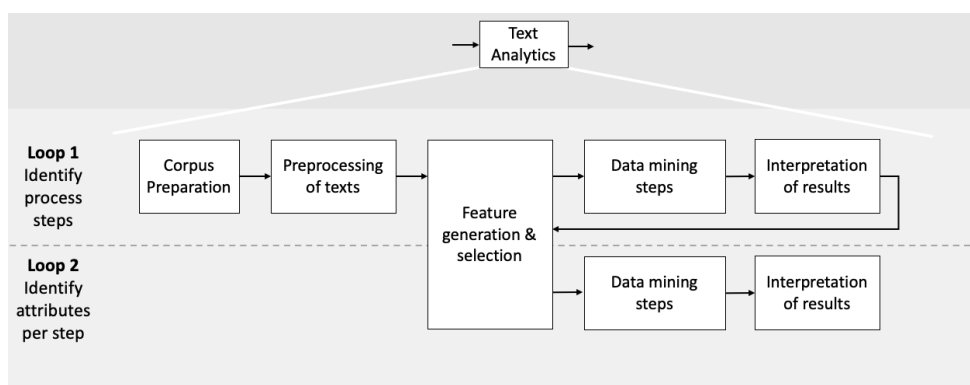
termékekre támaszkodtam i) az üzleti folyamatok modellezése (Adonis), ii) az ontológiák kezelése és összehasonlítása (Protégé), valamint iii) a kifejlesztett algoritmusok eredményeinek elemzése (Rapid Miner) esetében.

### Converter

A folyamatmodell tartalmát az üzleti folyamatmodellező szoftverből egy XML exportfájlba nyerjük ki, amelyet az intézetben alkotott, továbbfejlesztett XML -> OWL konverterrel egy folyamatontológia-fájlba képezzük le. A konverter egy dedikált JAVA alapú program, amely bizonyos szabályok szerint kivonja az XML-ből a szükséges elemeket. A konverzió eredménye egy OWL fájl, amely a Protégé szoftver segítségével tovább feldolgozható. A szükséges osztályok és alosztályok, valamint propertyk létrehozásra kerültek.

### Text analytics

Amint az a szakirodalomból kivehető, a jelenlegi, széles körben elérhető NLP-eszközöknek nehézségei vannak az ipari normák feldolgozásával. Ez tette szükségessé, hogy a szövegelemző szoftverek és a felhasznált algoritmusok a mi kutatásunkban egyedi fejlesztésűek legyenek. Hickmann (2022) 5 lépéses modelljét követtük a szövegfeldolgozáshoz, és 2 ciklusra volt szükségünk, amelyek céljai eltérőek voltak: i) először a folyamatlépések megtalálása a szövegben, majd ii) a folyamatattribútumok megtalálása minden egyes lépéshez.



Ábra 2: Szövegelemzés lépései

A PDF-ből átalakított DOCX formátumból az algoritmus kivonja az entitás-reláció-objektum kapcsolatokat a megfelelő szóalakokkal együtt. Az eredményeket ezután egy Excel-táblázatba importáltuk címkézéshez. A címkézés manuális tevékenység volt, amelyet az ontológiánkban meghatározott attribútumok (Document, Role, IT System) szerint végeztem el. A címkézés eredménye ezután importálásra került a Rapidminer programba, az adatok 60%-át használva

tanulóhalmazként, 40%-át pedig validáló halmazként. A szöveg lemmatizált változatán végeztük az elemzést. A Naive Bayes algoritmust alkalmaztuk annak valószínűségének felmérésére, hogy egy relációra utaló szó (pl. provide) után valamelyik attribútum következik. Az adatokat a program által előállított konfüziós mátrixban elemeztük. Az algoritmust három ciklusban fejlesztettük, hogy demonstráljuk az algoritmus továbbfejlesztésének potenciálját.

### *Ontology comparison*

Az ontológia-összehasonlítás két folyamat közötti különbségeket mutatja meg. A közvetlen összehasonlításnál két olyan szempontot kell figyelembe venni, amelyekkel nekünk is meg kellett küzdenünk. i) A szövegelemzés eredményei bizonyos mértékben zajosak, ami potenciálisan hamisan pozitív különbségek észleléséhez vezethet. A zaj csökkentése érdekében a további feldolgozás előtt szöveg hasonlósági elemzést végeztünk a szövegelemzés eredményén. ii) a szemantikai és nyelvi különbségeket, vagyis az azonos jelentésű különböző kifejezéseket és formákat nem szabad különbségként azonosítani. Ennek a problémának a megoldására egy úgynevezett fordítási táblázatot (Translation Table) vezettem be azzal a céllal, hogy azonos jelentésű szavak összekapcsolásra kerüljenek, és ezeket alkalmazzuk a két ontológiára az összehasonlítás lefuttatása előtt.

### *Translation Table*

A fordítási táblát (Translation Table) eredetileg nem azonosítottuk az architektúra részeként, de a szükségessége nyilvánvalóvá vált. Célja a jellemzők közötti hasonlóságok tárolása, biztosítva, hogy a köztük lévő irreleváns különbségek ne befolyásolják az elemzés eredményét. Létrehozása manuálisan történik, mivel a hasonlóság jóváhagyásához a Change Manager döntésére van szükség. A fordítási táblázat alapvetően az attribútumok leképezése, és finomítja az elemzett ontológiát. A fordítási táblázat alkalmazása során az ontológia egy átdogozott változata jön létre, amely az összehasonlítási művelet alapjául szolgál.

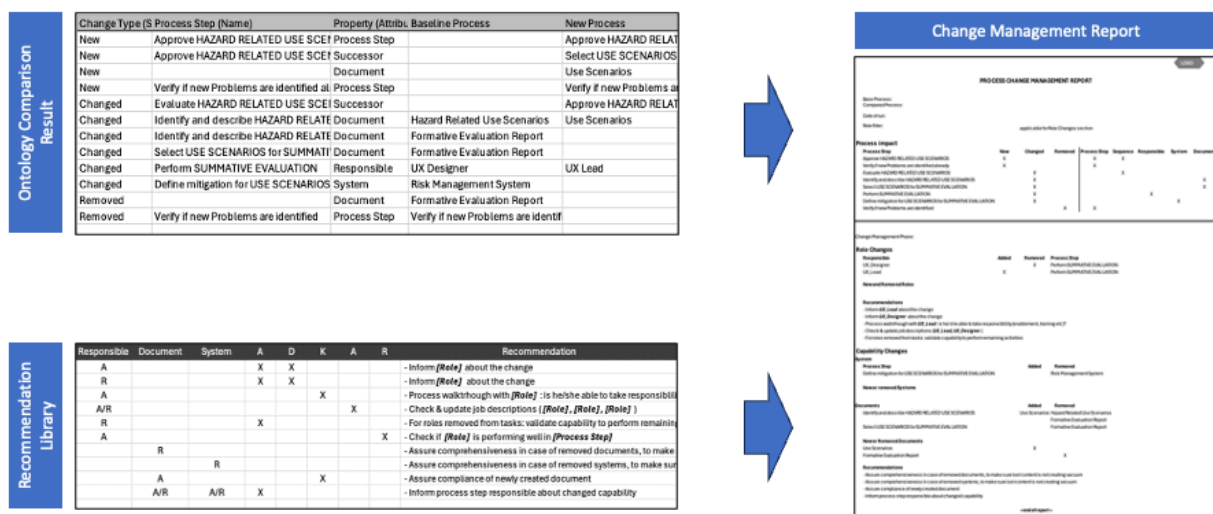
### *Recommendation Library*

A folyamatattribútumok eltérései különböző változáskezelési válaszokat vonnak maguk után. Ezeket a „válaszokat” ajánlások formájában tárolja a változáskezelési ajánlások könyvtára (Recommendation Library). Az ajánlások feltételeinek egyik változója az attribútumváltozás típusa (új, változott, eltávolítva), míg a másik változó az ajánlást a vállalat által alkalmazott szervezeti változáskezelési módszer fázisaihoz kapcsolja. A szakirodalom elismeri, hogy a változásmenedzsment operacionalizálásának nincs egységes megközelítése. Az általunk készített

ajánlások az ADKAR módszertan szerint lettek megfogalmazva, azonban a gyakorlati alkalmazás szempontjából elengedhetetlen, hogy a változáskezelési ajánlások könyvtára minden, az eszközt használó vállalat számára nyitott legyen és konfigurálhatóságot biztosítsa.

### Change Management Report

Az ontológia-összehasonlításból és az ajánlókönyvtárból származó információk alapján az ajánlómotor (Recommendation Engine) létrehozza a végső célként meghatározott változáskezelési jelentést (Change Management Report).



Ábra 3: A változáskezelési jelentést összeállítása

A jelentés generálásának első része a Property-értékek közül a Change Type (új, változott, eltávolítva) és a "Process Step" alapján történik. Minden egyes "Process Step" kategóriájú elem esetében a Change Type kerül vizsgálatra. Ezek alapján készül a lista első fele, azaz a folyamat egyes lépései kategóriaként kerülnek megjelenítésre. Az Ajánlómotor ezután megvizsgálja a folyamat többi részét és a megfelelő Változás típusát. Az adott folyamatlépéshez tartozó értékeket tartalmazó Change Types összevont formában (egy lépés - egy sor) jelenik meg a riport első részén. A második részen ugyanazok a rekordok más szemszögből kerülnek elemzésre. Itt a kulcsértékek a Tulajdonság mezőben található folyamatattribútumok (a "Folyamatlépés" értékek nem kerülnek figyelembevételre), amelyek alapján az értékek feldolgozása és megjelenítése történik.

### 2.4. A koncepció hasznosítása

Kutatásom eredeti célja az volt, hogy támogatást nyújtsak a folyamatmenedzsereknek és a folyamatváltozást végrehajtó változásért felelős személyeknek. Ezt az egyik ipari partnerünk által biztosított utazásszervezési folyamat jelenlegi és jövőbeli modelljeinek összehasonlításával,

valamint a vállalaton belüli UX-tervezési folyamat és a vonatkozó szabvány összehasonlításával vizsgáltam. A koncepció kidolgozása és validálása során több lehetséges felhasználási lehetőség is felmerült:

- A létrehozott architektúrával egyéb, nem csak a szabványoknak való megfelelési igények is tesztelhetők. Ezek közé tartozhatnak a belső és külső utasítások vagy a jogi követelményeknek való megfelelés.
- Egy nagyobb vállalati átalakulás keretében az eszköz célzottan használható annak biztosítására, hogy az egyes vezetők hasonló módon, egymással összhangban kezeljék a változásokat. Például egy több szervezeti egységet érintő folyamat megváltoztatásakor fontos biztosítani, hogy az érintett területek vezetői az időzítés és a tartalom tekintetében hasonló módon kommunikáljanak a csapataikkal, vagy ha egyszerre több folyamatot változtatnak meg, akkor a változáskezelési tevékenységek minden folyamat esetében hasonlóak legyenek.
- Az ERP és más vállalati információs rendszerek bevezetésekor a változásmenedzsment integrálása a projekttervbe. A szervezeti változásmenedzsmentet módszertanként tekintve lehetővé válik a harmonizáció más, technikai jellegű projekttervekkel. Ez a lehetőség különösen érdekes annak fényében, hogy az ERP-ket egyre inkább a folyamatmodellek BPM-eszközökben (pl. Signavio-SAP) történő létrehozása alapján konfigurálják. A bevezetéshez létrehozott folyamatmodellek a változáskezelést támogató megoldásunk bemenetei is lehetnek.

### **3. Az értekezés eredményei**

#### **3.1. Üzleti folyamatok, Folyamat Modellek, Folyamat Modell Életciklus vizsgálatának eredménye**

A szakirodalom áttekintésével bemutattam, hogy az üzleti folyamatoknak, mint a vállalkozások strukturáló és irányító elemének nagy hagyománya van. Többféle modellezési nyelv létezik, azonban a leggyakrabban a gyakorlati megvalósíthatóság és a könnyű megértés kerül előtérbe, az üzleti folyamatok félig strukturált formában kerülnek kidolgozásra. A számos folyamat életciklus modellnek (BPLM – Business Process Lifecycle Management) közös jellemzője, hogy a folyamatváltozás végrehajtása egy külön lépés. Az üzleti folyamatok módosítását a folyamatok javítása vagy egy adott szabályozásnak való megfelelés biztosítása motiválja.

#### **3.2. A compliance kezelésének eredményei**

A megfelelés ellenőrzése az időbelisége alapján eltérő módon kerül végrehajtásra. A gyakorlat megkülönbözteti a tervezési idejű megfelelés-ellenőrzést (DTCC - Design Time Compliance Checking), amely a folyamat tervezési szakaszában ellenőrzi a megfelelést, valamint a futási idejű megfelelés-ellenőrzést (RTCC - Run Time Compliance Checking) és a visszamenőleges megfelelés-ellenőrzést (BCC - Backward Compliance Checking). Mindkét utóbbi módszer célja a folyamat végrehajtásának technikai alapon történő ellenőrzése annak megállapítására, hogy a végrehajtás a szabályoknak megfelelően történik-e vagy történt. A mi kutatásunk a DTCC területén zajlik, azonban az, hogy szigorúan a natívan rendelkezésre álló forrásokra támaszkodtunk, azt eredményezte, hogy a meglévő DTCC-módszerek egyikét sem tudtuk használni, mivel azok olyan artefaktumokra támaszkodnak (preparált szöveg, megfelelési ontológia stb.), amelyek a gyakorlatban nem állnak általánosan rendelkezésre. Ez szükségessé tette egy olyan algoritmus kifejlesztését, amely a célunkat szolgálja.

Hét rendelkezésre álló dokumentumot alakítottunk át PDF-ből DOCX formátumba. A docx minden mondatából az algoritmus kivonta az entitás-reláció-objektum kapcsolatokat a hozzájuk tartozó szóalakokkal együtt, és az eredményt Excelben rögzítette. A teljes megcímkezendő adathalmaz 1207 sorból állt, az ontológiánkban meghatározott attribútumok (dokumentum, szerep és informatikai rendszer) szerint.

id	text	entity	entity real	Yes	relation	object	remarks	Role
1834:00:00	The manager of administration will fully complete Section Employer Review and Verification with the pertinent information from the employee s documents including document numbers issuing authority and expiration dates if any	manager			will_complete	Section_Employer_Review_Verification_dates	good finding	Document
1943:00:00	The team will consider procedure guidelines projects and available learning opportunities that may align with the intern s requirements	team			will_consider	guidelines_projects_learning_opportunities		(IT) system
2014:00:00	To establish a procedure by which claims files are stored passed along and processed through MACSIS	files			are_stored	passed_along_and_processed_through_MACSIS		
2609:00:00	Manager of Administration as to loss and Manager of Administration will contact law enforcement authorities or the ADM Board s insurance carrier where appropriate	Manager	Y		will_contact	enforcement_authorities_insurance_carrier		
3229:00:00	approved by the Chief Clinical Officer or Associate Director of Clinical Services before rendered to the provider agency	recommendation			must_be_reviewed	Chief_Clinical_Officer_Associate_Director		
3229:00:00	approved by the Chief Clinical Officer or Associate Director of Clinical Services before rendered to the provider agency	recommendation			approved	Chief_Clinical_Officer_Associate_Director		
2024:00:00	Files must adhere to the MACSIS implementation of the HIPAA format and be named using the following convention Wxxxxxx	Files			must_adhere	using_the_following_convention_Wxxxxxx		
2024:00:00	Files must adhere to the MACSIS implementation of the HIPAA format and be named using the following convention Wxxxxxx	Files			be_named	using_the_following_convention_Wxxxxxx		
1517:00:00	Examples of absentee patterns include repeatedly reaching the threshold below	Examples			include	repeatedly_reaching_the_threshold_below	condition. not collected	
1337:00:00	The Kronos Historic Edit form is signed by the Accountant and the Manager of Administration or Associate Director of Operations	File form			is_signed	Accountant_Manager_Associate_Director_of_Operations		

Ábra 4: A címkézett attribútumok (kivonat)

Az összesen 1207 megjelölt sorból 593-at azonosítottunk és címkéztünk folyamatattribútumként. A címkézés eredményét a Rapidminer programba importáltuk, az adatok 60%-át használva gyakorlóhalmazként, 40%-át pedig validáló halmazként. A Naive Bayes módszerrel annak valószínűségét értékeljük, hogy egy relációra utaló szó (pl. provide) után egy reláció lesz az egyik attribútum. Az adatokat a konfúziós mátrixban elemeztük.

Az eredmények pontossága érdekében minden 50% feletti eredményt elfogadhatónak tekintettünk, mivel ez jobb találati arányt jelent, mint a találgatás, míg a 80%-ot meghaladó eredményeket jónak tekintettük. Mivel a szakirodalomban nincs egységesen elfogadott pontossági érték, és a szakértői vélemények jelentősen eltérnek egymástól ezen a területen, akár 70%-ig és az alá is elmennek (Foody, 2023), az alkalmazott tartomány magasabb végéből választottuk az értéket, és a jó pontossági tartomány eredményét 80%-ban határoztuk meg. Ezzel szemben minden olyan eredményt, amely 50% alá esett, nem tekintettünk elfogadhatónak.

Mivel az "IT-System" attribútumnak nagyon alacsony volt az osztálypontossága, ezért azt kizártuk a további kutatásból. Ezt azért tehetjük meg, mert az "IT Systems" jellemzően korlátozott szókinccsel rendelkezik, amely az algoritmusban könyvtárként felépíthető, így lehetővé teszi az ilyen típusú attribútumok megtalálását. Az elemzés lefuttatása a csökkentett terjedelemben magasabb pontossági értékeket eredményezett, 87,27%-ot és 66,67%-ot a dokumentumok és a szerepek esetében.

accuracy: 56.54%

	true Document	true (IT) system	true Role	class precision
pred. Document	83	6	20	76.15%
pred. (IT) system	23	15	24	24.19%
pred. Role	23	7	36	54.55%
class recall	64.34%	53.57%	45.00%	

↓

accuracy: 77.51%

	true Document	true Role	class precision
pred. Document	96	14	87.27%
pred. Role	33	66	66.67%
class recall	74.42%	82.50%	

Ábra 5: Eredmények az eredeti és a redukált konfúziós mátrixban

A kiindulási algoritmust v1-ként jelöltük, hogy jelezzük az algoritmus fokozatos továbbfejlesztését. Ez a verzió tartalmazta a címkézett adathalmazból származó szerepekből és dokumentumokból, valamint a Naïve Bayes-elemzésből származó kifejezésekből álló szótár felépítését, amely legalább 1%-os valószínűséggel azonosított egy szerepet vagy egy dokumentumot. Az 1%-os valószínűségi értéket a nyelvi kifejezőképesség sokfélesége magyarázza. A kifejezéseket a kritériumaink alapján manuálisan felülvizsgáltuk. A vizsgálat csak igékre terjedt ki, és ezek között nem volt átfedés a Dokumentumok és a Szerepek kontextusában.

#### *Az algoritmust továbbfejlesztése*

Az algoritmust két fordulóban továbbfejlesztettük, amit az a felismerés tett szükségessé, hogy egy ilyen dokumentumban nagyon kevés Role van, ezért pontosabb specifikációra van szükség. Ez akkor vált láthatóvá, amikor az algoritmust az egyik, korábban az adatkészletben nem szereplő szabványon validáltuk (a szerepek felidézési aránya 17%) A 2. verzióban hozzáadtuk a nagybetűs szavak megkülönböztetését annak a megfigyelésnek a nyomán, hogy sok, explicit módon megnevezett dokumentum és szerep nagybetűvel van írva. A 3. verzióban a segédigéket követő főnév felismerése és szerepként való besorolása volt a változtatás tárgya. A fejlesztések látható javulást eredményeztek, ami a validáló szabványon 17%-ról 63%-ra növelte a szerepek felismerését, miközben a dokumentumok felidézési értékei mindvégig 80% felett maradtak.

Összefoglalva megállapítható:

- Az algoritmus finomítása jelentős javulást eredményezett a szerepek megtalálása terén, miközben a dokumentumok megtalálási aránya állandó, 80% körüli maradt.
- Az algoritmus nem hagyott ki jelentős számban attribútumokat, így az összes elvárt attribútum megtalálható volt az eredmények között.

Az algoritmus két iterációban (v2 és v3) fejlesztéseken ment keresztül, amelyek számottevő javulást eredményeztek. Ez arra utal, hogy az általunk alkalmazott technika megfelelő, és további vizsgálatok még jobb eredményeket hozhatnak.

### **3.3. A változásmenedzsment vizsgálatának eredménye**

A szakirodalom áttekintése során bemutattam, hogy a változás emberi tényező alapú feldolgozása már régóta kutatási terület, és kezdetben a pszichológia egyik részterületeként jelent meg. A szervezetek számára továbbfejlesztett változatai a változásmenedzsmentet az üzleti menedzsment területén is meghonosították. Számos változáskezelési modell létezik, de jellemzően azok nyertek elismerést a vállalati környezetben, amelyek hatékonyan kezelik a változás emberi és szervezeti összetevőit egyaránt. E modellek célja, hogy valódi segítséget nyújtsanak a vezetőknek és a folyamatok irányítóinak a változás megvalósítása során. Alapjában véve valamennyi változásmenedzsment-modell három alapvető fázist határoz meg: i) a változás előkészítése, ii) a változás átvezetése és iii) az új viselkedésmódok beágyazásának segítése. A szakirodalmi áttekintésben átfogó elemzést adtam a témáról. Az egyik széles körben elismert modell az ADKAR módszertan, amelyet ipari partnereink használnak, és amelyre a kutatásunkban is hivatkozom, amikor a pragmatikus változásmenedzsment ajánlásokat integráljuk a koncepcióba.

A folyamatmodellek úgy támogatják a változásmenedzsmentet, hogy a releváns attribútumaikban tárolt információk kinyerhetők, strukturálhatók és elemezhetők, így a változások felismerhetők.

### **3.4. A folyamat modellekből való információ kinyerés eredményei**

A folyamatontológia a változások elemzésének alapja. Két folyamat összehasonlításakor az első lépés a tényleges folyamatmodellek kinyerése, majd további összehasonlítása, és végül a változásmenedzsmentet támogató jelentés elkészítése.

A BPM-eszközök, így az Adonis is, rendelkeznek beépített folyamat-összehasonlító funkcióval. A feature vizsgálatát követően arra a következtetésre jutottunk, hogy a megoldás nem felel meg az elvárásainknak, mivel nem rendelkezik a szükséges funkciókkal, valamint nem képes a folyamatmodellen kívül más forrásokat is bevonni az elemzésbe, márpedig a szöveges folyamatleírásokkal való összehasonlításhoz erre szükség van. Ezért tovább kutattuk a célunknak megfelelő eszköz után, és a Kő és Ternai (2011) által bemutatott struktúrára támaszkodva alakítottuk ki folyamatontológiánkat.



Name	Type	Description
Task	class	class representing the activities of the process model
Role	class	which can be related to the Task class: responsible_for_execution, accountable_for_execution, approved_by, consulted and informed
IT_system	class	representing the IT systems used for the activities
Document	class	representing the documents used in the activities
Process	class	representing the name of the process
accountable_for_approving_results	relationship	linking elements of the Task class to the responsible element within the Role class
Cooperationparticipation	relationship	linking elements of the Task class to the consulted within the Role
To_inform	relationship	linking elements of the Task class to an informant within the Role
followed_by	relationship	interpreted as between elements of the Task class, linking successive activities in the process
referenced_document	relationship	linking elements of the Task class to a document within the Document class
referenced_it_system	relationship	linking elements of the Task class to software tools within the IT_system class

Ábra 6: Végleges ontológia struktúra

A kifejlesztett ontológia tartalmazta a kutatásunkhoz szükséges összes folyamatattribútumot és azok kapcsolatát. Ezen ontológia struktúra szerint került a Converter továbbfejlesztésre.

### 3.5. Az összehasonlító elemzés és a változásmanagement támogatásának eredményei

#### *Translation table*

A Translation Table-nek a koncepcióba való beépítésével kezeltük a lehetséges fordítási problémákat, amelyek i) a különböző nyelvek használatából és a folyamatmodellben alkalmazott következtelen kódolásból, valamint ii) a nyers szöveges adatokból nyert, terminológia és szemantika alapján eltérő attribútumokból adódnak. A Translation Table-t olyan szótárként definiáltuk, amelyet három különböző típusú bemenet generál:

- a változáskezelő általi kézi bevitel az azonosított eltérések vagy a tudatosan eltérő terminológia esetén
- a szöveghasonlóság-elemzés eredményei
- egy online értelmező szótár hozzákapcsolása, amelynek javaslatait azonban jóvá kell hagyni a tényleges eltérések biztosítása érdekében

A Translation Table a hasonlított folyamat ontológiából egy új verziót hoz létre, amely bemenete a Recommendation Enginenek.

#### *Noise reduction*

A szöveghasonlósági algoritmusok széles köréből a legmegfelelőbbnek tűnőket választottuk ki, hogy mélyebb ismereteket szerezzünk arról, hogy az algoritmusok mely csoportján érdemes leginkább a további kutatásokat végezni. A szöveghasonlósági vizsgálat során az egyes folyamatok attribútumait listázva az elemeket összehasonlítjuk a másik lista elemeivel, és a szöveghasonlósági

algoritmus kiszámítja a hasonlósági pontszámot. Az attribútumpárok és a hozzájuk tartozó hasonlósági értékek egy újonnan létrehozott fájlban kerülnek rögzítésre.

Az 1 (100%) hasonlósági szintet kizártuk a vizsgálatból, mivel ez a teljes hasonlóságot jelenti, ami az ontológiai vizsgálatban nem minősül eltérésnek. A hasonlósági kritériumot 80%-ban határoztuk meg, ez azonban egy tetszőleges érték, amelyet a találatok mennyiségét és a találatok pontosságát kiegyensúlyozva határoztunk meg.

Három szöveghasonlósági algoritmust futtattunk le, amelyek különböző kategóriákat képviselnek (szövegtávolság és szövegrepresentáció/karakteralapú, illetve szövegrepresentáció/ szóösszetétel-alapú), a következő eredményekkel:

Algorithm	Hit rate
Jaccard	75%
Ratcliff Obershelp	69%
Cosine	56%

Ábra 7: Egyes szöveghasonlósági algoritmusok találati aránya

A fentiek alapján célszerű a szöveghasonlósági tesztet a Jaccard-algoritmus felhasználásával továbbfejleszteni, amely a kutatásban legkedvezőbb eredményt hozta. A Translation Table felépítésének szöveghasonlósági algoritmusokkal való segítésének lehetősége nyilvánvaló, és e téma további vizsgálata egy jövőbeli tanulmány középpontjában állhat.

### *Technical report (TR)*

A Protégé szoftver ontológia összehasonlításának eredményét egy transzformációval kell feldolgozhatóvá tenni. Ezt az outputot egy úgynevezett technikai riporttá (TR – Technical Report) alakítjuk át, amely a következő fejezetben tárgyalt ajánlómotor bemeneteként szolgál.

A köztes technikai riportra (TR) a következők miatt van szükség:

- Az adatok könnyen feldolgozható struktúrájának elérése.
- a Protégé kimenetének tisztítása a nem releváns kimeneti tartalom eltávolításával.
- Az adatok nyelvtanilag helyes szerkezetbe történő visszaformázása (pl. a szavak közötti aláhúzások és egyéb jelek eltávolítása).

Végül a Technical Report az ontológia összehasonlítás eredményét feldolgozhatóvá teszi hogy a Recommendation Library felhasználásával a Recommendation Engine az ipari partnerrel együttműködve specifikált Change Management Riportot elkészítse.

#### 4. Következtetések összegzése

A kutatás elsődleges célja megvalósult: egy olyan integrált, koncepció kidolgozása és megvalósíthatóságának igazolása, amely támogatja az üzleti folyamatok változásmenedzsmentjének operacionalizálását, kizárólag a vállalkozásokban jellemzően rendelkezésre álló információkra támaszkodva. Közreműködő ipari partnereink biztosították, hogy a tudományos szigor mellett az ipari alkalmazhatóság is folyamatosan jelen legyen, ami olyan eredményt elérését tette lehetővé, amelyet ipari partnereink is nagyra értékelték.

Kutatásomban a folyamatmenedzsment, a változásmenedzsment és a szövegelemzés területeit kötöttem össze, mivel célom az volt, hogy feltárjam az üzleti folyamatok attribútumait a folyamatmodellekben és a szöveges folyamatleírásokban, normákban, valamint ezek kinyerésének módszereit. Ezt követően pedig folyamatontológiák létrehozása, az eltérések elemzése, valamint információk és ajánlások bemutatása a szervezeti és egyéni változáskezelési intézkedésekhez.

Bizonyítást nyert, hogy megvalósítható egy olyan technológiai ökoszisztéma, amely az üzleti folyamatok módosításának mindkét alapesetét, a folyamat fejlesztést és a compliance vizsgálatát is támogatja. A jelenlegi koncepció megvalósíthatóságának igazolása az alkalmazott algoritmusok továbbfejlesztésével alkalmas a következő technológiai érettségi szint elérésére.

Ipari partnereink visszajelzései alapján a kifejlesztett koncepció a nagyvállalatoknál az üzleti folyamatok változásainak végrehajtását jól tudná támogatni. A használhatóság túlmutat az egyéni felhasználáson. Funkciókon átívelő kontextusban is használható, összekapcsolva és összehangolva a különböző, egymással összefüggő szervezeti egységek változásmenedzsmentjét. Ezen elképzelés alapján a koncepció alkalmazásával a folyamatváltozások kezelésének vállalati szintű minőségbiztosítása elősegíthető. Ami a compliance támogatását illeti, a felhasznált technológia lehetővé teszi a belső, nem törvényi követelmények bevonását az elemzés körébe.

A folyamatontológia használata lehetővé teszi, hogy a kidolgozott koncepció és eszközök ökoszisztémája bármely üzleti területen alkalmazható legyen. Ez azért lehetséges, mert a folyamatmodell és a szakterület-specifikus szabvány vagy szöveg könnyen kicserélhető anélkül, hogy a rendszer működését befolyásolná. Továbbá a rendszer rugalmassága lehetővé teszi más változáskezelési módszertanok felhasználását is. A bemutatott koncepció kézi beavatkozási lehetőségeket is tartalmaz, biztosítva a generalizálhatóságot és a magas szintű konfigurálhatóságot. A disszertációban bemutatott felfedező jellegű, multidiszciplináris kutatással sikerült a kutatási kérdéseket megválaszolni és azon keresztül az alapvető kutatási célt elérni. A kidolgozott koncepció és annak megvalósíthatósági tanulmánya választ ad a fő kutatási kérdésre. A létrehozott koncepció és megvalósíthatósági tanulmány prototípusának továbbfejlesztése további kutatások témája is lehet.

## 5. Főbb hivatkozások

- Bellantuono, N., Nuzzi, A., Pontrandolfo, P., Scozzi, B. (2021): Digital transformation models for the I4. 0 transition: Lessons from the change management literature. *Sustainability*, 13(23), 12941. DOI: 10.3390/su132312941
- Budde, L., Benninghaus, C., Hänggi, R., Friedli, T. (2022): Managerial Practices for the Digital Transformation of Manufacturers. *Digital*, 2(4), 463-483, DOI: 10.3390/digital2040025
- El Faydy, N., El Abbadi, L. (2023): Interpretive structural modelling of critical success factor for lean product lifecycle management in industry 4.0. *International Journal of Production Management and Engineering*, 11(1), 65-72, DOI: 10.4995/ijpme.2023.18840
- Farina, J., & Fontana, J. (2021): Managing change towards Industry 4.0: How organizations design and implement Industry 4.0 projects. *International Journal of Systematic Innovation*, 6(4), 18-32, DOI: 10.6977/IJoSI.202106\_6(4).0002
- Foody GM (2023) Challenges in the real world use of classification accuracy metrics: From recall and precision to the Matthews correlation coefficient. *PLOS ONE* 18(10): e0291908. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0291908>
- Gioia, D. (2021): A Systematic Methodology for Doing Qualitative Research. *The Journal of Applied Behavioral Science*, 57(1), 20-29. DOI: 10.1177/0021886320982715
- Govindan, K., Arampatzis, G. (2023): A framework to measure readiness and barriers for the implementation of Industry 4.0: A case approach. *Electronic Commerce Research and Applications*, 59, 101249, DOI: 10.1016/j.elerap.2023.101249
- Grimes, S. (2008): Unstructured data and the 80 percent rule. <https://breakthroughanalysis.com/2008/08/01/unstructured-data-and-the-80-percent-rule/>
- Hickman, L., Thapa, S., Tay, L., Cao, M., Shrinivasan, P. (2022): Text Preprocessing for Text Mining in Organizational Research: Review and Recommendations. *Organizational Research Methods* 2022, Vol. 25(1) 114–146. DOI: 10.1177/1094428120971683
- Kherwa, P., Bansal, P. (2020): Topic modeling: a comprehensive review. *EAI Endorsed transactions on scalable information systems*, 7(24), e2-e2. DOI: 10.4108/eai.13-7-2018.159623
- Komkowski, T., Antony, J., Garza-Reyes, J. A., Tortorella, G. L., Pongboonchai-Empl, T. (2023): The integration of Industry 4.0 and Lean Management: a systematic review and constituting elements perspective. *Total Quality Management & Business Excellence*, 34(7-8), 1052-1069, DOI: 10.1080/14783363.2022.2141107

- Kumar, V., Vrat, P. Shankar, R. (2021): Prioritization of strategies to overcome the barriers in Industry 4.0: a hybrid MCDM approach. *OPSEARCH* 58, 711–750. DOI: 10.1007/s12597-020-00505-1
- Lucks, K. (2022): Industry 4.0 from an entrepreneurial transformation and financing perspective. *Sci*, 4(4), 47. DOI: 10.3390/sci4040047
- Motzer, P. L. H., Armellini, F., Pelletier, L. S. (2020): Change management in the context of the Fourth Industrial Revolution: An exploratory research using qualitative methods, *The Journal of Modern Project Management*, 7(4), DOI: 10.19255/JMPM02207
- Muluneh, G. S., Gedifew, M. T. (2018): Leading changes through adaptive design: Change management practice in one of the universities in a developing nation. *Journal of organizational change management*, 31(6), 1249-1270, DOI: 10.18844/prosoc.v5i4.3701
- Naicker, A., Naidoo, S., Rajcoomar, A. (2021): Product development in the ICT industry: critical enablers of customer satisfaction. *South African Journal of Industrial Engineering*, 32(3), 86-96, DOI: 10.7166/32-3-2623
- Nakayama, M., Isik, Ö., Sutcliffe, N., Olbrich, S. (2020): Grassroots business intelligence as an enabler of change management: a case study at a large global manufacturing firm. *Complex Systems Informatics and Modeling Quarterly*, (23), 1-11, DOI: 10.7250/csimq.2020-23.01
- Oswald, F. L., Behrend, T. S., Putka, D. J., & Sinar, E. (2020): Big data in industrial-organizational psychology and human resource management: Forward progress for organizational research and practice. *Annual Review of Organizational Psychology and Organizational Behavior*, 7(1). DOI: 10.1146/annurev-orgpsych-032117-104553
- Peña, J., & Caruajulca, P. (2022): Industry 4.0 Evolutionary Framework: The Increasing Need to Include the Human Factor. *Journal of technology management & innovation*, 17(3), 70-83, DOI: 10.4067/S0718-27242022000300070
- Pronchakov, Y., Prokhorov, O., & Fedorovich, O. (2022): Concept of High-Tech Enterprise Development Management in the Context of Digital Transformation. *Computation*, 10, Article No. 118. DOI: 10.3390/computation 10070118
- Short, J. C., Broberg, J. C., Coglisier, C. C., & Brigham, K. H. (2010): Construct validation using computer-aided text analysis (CATA). *Organizational Research Methods*, 13(2), 320-347. DOI: 10.1177/1094428109335949

## 6. Kapcsolódó disszemináció

Gaspar D. (2018a): Sustainable Organisational Value Creation by IT in Industry 4.0., Előadás, 15. Országos Gazdaságinformatikai Konferencia, 2018. november 9-10., Sopron

Gaspar, D. (2018): Organizational Value Creation by IT in Industry 4.0. In: Buchmann, R., Karagiannis, D., Kirikova, M. (eds) The Practice of Enterprise Modeling. PoEM 2018. Lecture Notes in Business Information Processing, vol 335. Springer, Cham. DOI: 10.1007/978-3-030-02302-7\_17

Gaspar, D., Ternai, K. (2019): Toward Value Creation in e-Governance Through Digitalization – An Industry-Based Approach. In: Kő, A., Francesconi, E., Anderst-Kotsis, G., Tjoa, A., Khalil, I. (eds) Electronic Government and the Information Systems Perspective. EGOVIS 2019. Lecture Notes in Computer Science, vol 11709. Springer, Cham. DOI: 10.1007/978-3-030-27523-5\_17

Gaspar, D., Ternai, K. (2020): Towards a Process Based Approach to Address Investment Inefficiencies in Digitalization. In: Kő, A., Francesconi, E., Kotsis, G., Tjoa, A., Khalil, I. (eds) Electronic Government and the Information Systems Perspective. EGOVIS 2020. Lecture Notes in Computer Science(), vol 12394. Springer, Cham. DOI: 10.1007/978-3-030-58957-8\_5

Gaspar, D., Ternai, K. (2021a): Proof of Concept for Utilizing Information in Business Process Models for the Purpose of Process Change Management

In: Raffai, Mária; Kosztyán, Zsolt Tibor (szerk.) OGIK'2021 Országos Gazdaságinformatikai Konferencia Veszprém, Magyarország : Platina Nyomda és Kiadó Kft. (2021) 64 p. p. 45

Gaspar Domonkos, Ternai Katalin (2021b): Industry 4.0 and Process Management, Presentation, The 1st International Conference on Industry 4.0 and Intelligent Manufacturing (IWIIM2021), 9 Sept 2021 Dongguan, China,

Gaspar, D., Szabo I., Ternai K. (2022): Leveraging business process models for change management in Industry 4.0, Presentation at the ICIII, International Conference on Industrial Information Integration 10 December 2022 Bangkok, Thailand - Online