



Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem
Villamosmérnöki és Informatikai Kar
ETT

Automatizált számlakezelés SAP Build Process Automation alkalmazásával

SZAKDOLGOZAT

Készítette
Csabuda Nóra

Konzulens
dr.Martinek Péter

2025. november 15.

Tartalomjegyzék

Kivonat	i
Abstract	ii
1. Bevezetés	1
1.1. Témafelvezetés: A Pénzügyi Funkció Stratégiai Átalakulása	1
1.1.1. A Szerepkör Forradalma: A Tranzakcióktól a Stratégiáig	1
1.1.2. A Változás Gátja: A Manuális Munka Fogsgában	1
1.1.3. A Technológia Mint Motor: Automatizáció, AI és Adatok	2
1.1.4. Új Fókuszterületek: Tőkeáramlás és Szabályozói Megfelelés	2
1.1.5. Az Átalakuló Működési Modell és a „Tehetség-Válság”	3
1.2. Problémavezetés: A Manuális Számlafeldolgozás Költségei	3
1.3. A Megoldás Iránya: Hyperautomation és az SAP Build Platform	4
1.4. A Szakdolgozat Célkitűzései és Kutatási Kérdései	5
1.5. A Vizsgálat Fókusza és Korlátai	6
1.6. A Dolgozat Felépítése	6
2. Elméleti háttér és technológia alapok	7
2.1. Üzleti Folyamatmenedzsment (BPM) és Automatizálási Trendek	7
2.1.1. Üzleti Folyamatmenedzsment (BPM) – A Stratégiai Alap	7
2.1.2. Robotikus Folyamatautomatizálás (RPA) – A Taktikai Eszköz	8
2.1.3. A Hiperautomatizálás (Hyperautomation) – A Trendek Szintézise	9
2.2. Az SAP Stratégiai Válasza: A Business Technology Platform (BTP)	10
2.3. Az SAP Build Platform: A BTP Hiperautomatizálási Eszköztára	11
2.3.1. A „Motor”: SAP Build Process Automation (BPA) Eszköztára	11
2.3.2. A „Műszerfal”: SAP Build Work Zone	13
2.4. Fejezet Összegzése: A Platform Komponenseinek Szintézise	14
3. Standard és Vállalati Számlafeldolgozási Folyamat Elemezése	15
3.1. Bevezetés: Az „As-Is” Folyamat Megértése	15
3.1.1. A Standard SAP Számlafeldolgozási Folyamat („A Tankönyvi Modell”)	15
3.1.1.1. Az Alapelvek: A Háromoldalú Egyeztetés (Three-Way Match)	16
3.1.1.2. A Folyamat Két Fő Típusa az SAP-ban	16
3.1.2. Standard Automatizálási és Manuális Vezérlési Pontok	18
3.1.2.1. Beépített Automatizációs Lehetőségek	18

3.1.2.2. Tudatos Manuális Beavatkozási Pontok	20
3.1.3. Egy Tipikus Vállalati Gyakorlat Elemzése („A Valós Világ”) .	21
3.1.4. Problémafeltárás: A Manuális Gyakorlat Hibái és Költségei .	23
3.1.4.1. Tipikus Manuális Hibák (Minőségi Kockázatok)	23
3.1.4.2. Időigényes Lépések és Szűk Keresztmetszetek (Költség- és Időproblémák)	24
3.1.5. Fejezet Összegzése és Átvezetés a Megoldásra	25
4. Automatizált Számlafeldolgozási Prototípus Tervezése és Megvalósítása	27
4.1. Bevezetés: A Prototípus Céljai és Keretrendszer	27
4.2. A Prototípus Architektúrája és Komponensei	27
4.2.1. Adatkinyerés Konfigurálása (Document Information Extraction)	27
4.2.2. A Jóváhagyási Folyamat Tervezése (Process Builder)	27
4.2.3. Üzleti Szabályok Definiálása (Decisions)	27
4.2.4. Felhasználói Felületek Létrehozása (Forms és Work Zone)	27
4.2.5. Integráció az SAP Rendszerrel (RPA Bot)	27
4.3. Fejezet Összegzése	27
5. A Prototípus Tesztelése és Eredmények Értékelése	28
5.1. Bevezetés: A Tesztelés Módszertana	28
5.2. Tesztelési Esetek (Test Cases) Bemutatása	28
5.2.1. 1. Teszteset: Sikeres "Touchless" Feldolgozás	28
5.2.2. 2. Teszteset: Emberi Beavatkozás (Alacsony Konfidenzia)	28
5.2.3. 3. Teszteset: Elutasítási Folyamat	28
5.3. Eredmények Összehasonlítása az "As-Is" Folyamattal	28
5.3.1. Feldolgozási Idő (Átfutási Idő) Csökkenése	28
5.3.2. Hibakockázatok Csökkenése	28
5.3.3. Átláthatóság Növekedése	28
5.4. Továbbfejlesztési Lehetőségek	28
5.5. Fejezet Összegzése	28
Köszönetnyilvánítás	29
Irodalomjegyzék	30
Függelék	33
F.1. A TeXstudio felülete	33
F.2. Válasz az „Élet, a világmindenség, meg minden” kérdésére	34

HALLGATÓI NYILATKOZAT

Alulírott *Csabuda Nóra*, szigorló hallgató kijelentem, hogy ezt a szakdolgozatot meg nem engedett segítség nélkül, saját magam készítettem, csak a megadott forrásokat (szakirodalom, eszközök stb.) használtam fel. minden olyan részt, melyet szó szerint, vagy azonos értelemben, de átfogalmazva más forrásból átvettettem, egyértelműen, a forrás megadásával megjelöltem.

Hozzájárulok, hogy a jelen munkám alapadatait (szerző(k), cím, angol és magyar nyelvű tartalmi kivonat, készítés éve, konzulens(ek) neve) a BME VIK nyilvánosan hozzáférhető elektronikus formában, a munka teljes szövegét pedig az egyetem belső hálózatán keresztül (vagy autentikált felhasználók számára) közzétegye. Kijelentem, hogy a benyújtott munka és annak elektronikus verziója megegyezik. Dékáni engedéllyel titkosított diplomatervezet esetén a dolgozat szövege csak 3 év eltelté után válik hozzáférhetővé.

Budapest, 2025. november 15.

Csabuda Nóra
hallgató

Kivonat

Jelen dokumentum egy diplomaterv sablon, amely formai keretet ad a BME Villamosmérnöki és Informatikai Karán végző hallgatók által elkészítendő szakdolgozatnak és diplomatervnek. A sablon használata opcionális. Ez a sablon L^AT_EX alapú, a *TeXLive* T_EX-implementációval és a PDF-L^AT_EX fordítóval működőképes.

Abstract

This document is a L^AT_EX-based skeleton for BSc/MSc theses of students at the Electrical Engineering and Informatics Faculty, Budapest University of Technology and Economics. The usage of this skeleton is optional. It has been tested with the *TeXLive* T_EX implementation, and it requires the PDF-L^AT_EX compiler.

1. fejezet

Bevezetés

1.1. Témafelvezetés: A Pénzügyi Funkció Stratégiai Átalakulása

A pénzügyi funkció (*Finance*) drámai átalakuláson megy keresztül, amelyet a folyamatos költségcsökkentési nyomás és a mélyebb üzleti betekintést igénlő stratégiai tanácsadói szerep iránti növekvő igény egyaránt vezérel. A hagyományos, reaktív és tranzakció-fókuszú „eredménykimutató” (*scorekeeper*) szerepkörből a pénzügy egyre inkább proaktív, „stratégiai értékteremtővé” (*strategic value creator*) válik.

1.1.1. A Szerepkör Forradalma: A Tranzakcióktól a Stratégiáig

A pénzügy jövőbeli alapvető szerepváltása a tranzakciók feldolgozásától a stratégiai partnerség felé mozdul el. Ezt a trendet a piacvezető tanácsadó cégek egyértelműen alátámasztják. A Deloitte kiemeli, hogy a pénzügy szerepe „a kontrollálástól a stratégiai tervezésig” (angolul: *from controlling to strategic planning*) mozdul el, és egy „előretekintő üzleti funkciót” válik, amely alakítja az üzleti irányt, ahelyett, hogy egyszerűen a múltbeli eredményekről számolna be.”

Ahogy a PwC elemzése fogalmaz, a „pénzügy a pénzügyért” (*finance for finance*) – vagyis a hagyományos funkciók hatékonyságának növelése – továbbra is fontos, de a jövő kulcsa a „pénzügy az üzletért” (*finance for business*), amely mélyebb betekintést nyújt az egész szervezetben.

1.1.2. A Változás Gátja: A Manuális Munka Fogáságában

Ez az evolúció azonban nem könnyű. A stratégiai partnerség legnagyobb akadálya, hogy a magasan képzett pénzügyi csapatok idejét felemészti a manuális, ismétlődő feladatok. A Deloitte nyíltan kimondja, hogy „Sok pénzügyi csapat még mindig manuális folyamatokra támaszkodik... ami lassítja a döntéshozatalt, és korlátozza a pénzügyi vezető (CFO) képességét, hogy teljes mértékben stratégiai üzleti partnereként lépjen fel.” Egy sokat idézett McKinsey tanulmány számszerűsíti a problémát: becslésük szerint a pénzügyi tevékenységek 42%-a már ma is teljesen automatizálható a meglévő technológiákkal, további 19% pedig nagyrészt az lenne. Ezen akadály leküzdése miatt válik a technológia az átalakulás abszolút motorjává.

1.1.3. A Technológia Mint Motor: Automatizáció, AI és Adatok

Ez a szerepváltás elképhedhetetlen a technológia és az adatok együttes forradalma nélkül.

A „Finance Factory” és az Automatizáció: A fókusz a Deloitte által „pénzügyi gyárnak” (*finance factory*) nevezett koncepcióban az operatív, back-office feladatokról egyértelműen a pénzügyi betekintést nyújtó front-office felé tolódik. A tranzakcionális tevékenységek szinte teljes automatizálása várható, ami a Gartner szerint „a tranzakciós testreszabás végéhez” (*the end of transactional customization*) vezet. A PwC szövege ezt úgy írja le, mint a „háromszög megfordítása”: a technológia (AI, ML) lehetővé teszi, hogy a korábban tranzakciókkal terhelt széles bázis helyett a fókusz a cselekvésre ösztönző üzleti intelligenciára kerüljön.

A Példa: Számlafeldolgozás (AP): Ez a stratégiai törekvés már a legalapvetőbb „back-office” funkciókban is megjelenik. Az Ardent Partners jelentése szerint még a Számlafeldolgozási (Accounts Payable) osztályok is „helyet követelhetnek a stratégiai asztalnál”, mivel az automatizálás révén felszabadult idejüket már nem adatpötyögéssel, hanem készpénzmenedzsmenttel és szállítói kapcsolatok elemzésével tölhetik.

Mesterséges Intelligencia (AI) és Analitika: A jövő már nem csak az egyszerű automatizálásról szól. A Gartner „AI ügynökökből álló munkaerőt” (*a workforce of AI agents*) és „gép-dominálta döntéshozatalt” (*machine-dominated decision making*) vizionál. A pénzügyi tervezési és elemzési (FP&A) funkció átalakításának középpontjában a prediktív analitika és az AI-eszközök állnak.

Az Adat Mint Alapfeltétel: Az összes jelentés egyetért abban, hogy a jövő pénzügyi funkciójának alapja a jó minőségű adat. Ahogy a Deloitte fogalmaz: a technológia nem lesz „csodászer” a megfelelő adatarchitektúra nélkül. A PwC kiemeli, hogy a vállalati adatmodellekbe és digitális képességekbe történő dedikált befektetés hiányában a pénzügyi vezetők nehezen tudnak majd valódi értéket teremteni.

1.1.4. Új Fókuszterületek: Tőkeáramlás és Szabályozói Megfelelés

A stratégiai tanácsadói szerepkör két új, kiemelt fókuszterületet hoz előtérbe, amelyeket a PwC elemzése részletesen tárgyal:

Tőke és Cash Flow (Capital and Cash Flow): A bizonytalan gazdasági környezet miatt a készpénzbeszedésre és a működő tőkére irányuló figyelem megnövekedett. Kulcsfontosságú válik a „megrendeléstől a készpénzbeérkezésig” (*order-to-cash*) folyamat automatizálása. Mivel a cégfelvásárlások és egyéb tranzakciók (M&A) 2025-ben várhatóan felpörögnek, a CFO-knak újra kell értékelniük, hogy képesek-e következetesen készpénzre váltani a nyereséget.

Szabályozói Jelentések (*Regulatory Reporting*): Az új, komplex szabályozási követelmények (mint az OECD Pillar Two, ESG) drámaian megnövelik az átláthatóság és a részletes (granuláris) adatszolgáltatás iránti igényt. A PwC felmérése szerint a pénzügyi vezetők 70%-a kockázatként tekint az amerikai szabályozói környezetre. Sok vállalat integrált megoldások híján manuális, szigetszerű adatgyűjtéssel pazarolja az erőforrásait.

1.1.5. Az Átalakuló Működési Modell és a „Tehetség-Válság”

Az új feladatok új munkaszervezést és újfajta munkatársakat igényelnek.

A Tehetség Kérdése: A szükséges készségek radikálisan megváltoznak. A hagyományos számviteli tudás helyett a jövő pénzügyi munkatársának erős kommunikációs készségekre, proaktivitásra és „digitális hozzáértésre” lesz szüksége. A Deloitte ezt „tehetségekért folyó háborúnak”, míg a Gartner egyenesen „pénzügyi tehetségválságnak” (*finance talent crash*) nevezi, rámutatva, hogy 2019 és 2021 között 300 000 könyvelő hagyta el a pályát. A PwC hangsúlyozza, hogy a képzett tehetségekért folyó verseny kemény, ezért a szervezetnek innovatív kultúrát kell kínálnia.

Új Működési Modellek: A költségek kordában tartása mellett a szervezeteknek új erőforrásokat is be kell vonniuk. A Deloitte kiemeli, hogy a COVID-19 által tesztelt távmunka és hibrid modellek tartósan megmaradnak. Emellett a PwC elemzése rámutat, hogy sok szervezet harmadik fél (pl. menedzselt szolgáltatók) felé szervezi ki a nem alapvető tevékenységeket. Ennek célja már nem csupán a költségsökkentés, hanem a szakemberhiány pótlása és a belső erőforrások felszabadítása az értéknövelek, stratégiai feladatok elvégzésére.

1.2. Problémafelvetés: A Manuális Számlafeldolgozás Költségei

Ahogy a témafelvezetésben láthattuk, a pénzügyi osztály stratégiai szerepvállalása és a manuális számlafeldolgozás valósága között mély szakadék tátong. A szakdolgozat által megoldani kívánt probléma tehát a manuális számlafeldolgozásból eredő közvetlen és közvetett költségek halmaza, amely a legtöbb szerveztnél továbbra is erősen humán-intenzív feladat. A közvetlen költségek a legnyilvánvalóbbak: a magasan képzett pénzügyi munkatársak idejüköt az által töltik, hogy PDF-ről vagy papírról adatokat gépelnek át a vállalati rendszerbe (ERP), mint például az SAP. Ez a „forgószék” (*swivel-chair*) probléma – ahol a munkatárs egyik monitorról a másikra (vagy papírról a monitorra) viszi át az adatokat – nemcsak lassú és drága, de rendkívül alacsony hozzáadott értékű. Ehhez társul a gyakran e-mailben vagy papíron keringtetett jóváhagyási folyamat, amely lassú, átláthatatlan és nehezen követhető. Ennél azonban súlyosabbak a folyamat rejtett, közvetett költségei, amelyek a stratégiai célokot is aláássák.

Pénzügyi veszteség: A manuális adatrögzítés elkerülhetetlenül hibákhoz vezet, legyen szó elgépelt összegekről, rossz bankszámlaszámról, vagy az egyik leggyakoribb és legköltségesebb hibáról: a duplikált számlák kifizetéséről.

Határidők mulasztása: A lassú, e-mail alapú jóváhagyatás miatt a vállalatok gyakran kicsúsznak a fizetési határidőkből, ami késedelmi kötbéreket vonhat maga után. Ennél is jelentősebb pénzügyi veszteséget okoz az elvesztett skontó (*early payment discount*) lehetősége: a vállalat nem tud élni a korai fizetésért cserébe felajánlott árengedménnyel, mert a számla még „valahol a rendszerben” várakozik jóváhagyásra. Végül, a manuális folyamat legnagyobb stratégiai hátránya az átláthatóság teljes hiánya. A számlák egy „fekete lyukba” kerülnek (pl. egy közös e-mail postafiókba), és a menedzsmentnek nincs valós idejű rálátása arra, hogy mely számla hol tart a feldolgozásban, ki az aktuális felelős, és ami a legfontosabb: mekkora a vállalat pontos, aktuális kötelezettségállománya (*liability*). Ez az átláthatóság hiánya lehetetlenné teszi a hatékony készpénzmenedzsmentet és aláássa a pénzügyi osztály azon képességét, hogy a Bevezetésben felvázolt stratégiai partneri szerepet betöltsen.

1.3. A Megoldás Iránya: Hyperautomation és az SAP Build Platform

A 1.2. pontban vázolt komplex problémákra – az adatrögzítéstől a jóváhagyási láncon át az átláthatóság hiányáig – a válasz már nem egyetlen, izolált technológia. Míg az automatizálási hullám korai szakaszát a *Robotic Process Automation* (RPA) uralta, amely elsősorban az ismétlődő, szabályalapú kattintásokat váltotta ki, a piac felismerte, hogy ez önmagában kevés. A valódi, végponttól végpontig tartó megoldás a *Hyperautomation* (hiperautomatizálás) koncepciója. Ez nem egyetlen eszköz, hanem egy üzleti stratégia, amely több technológia – köztük a Mesterséges Intelligencia (AI), a folyamatmenedzsment (BPM) és az RPA – integrált alkalmazását jelenti a folyamatok újratervezésére. A világ egyik vezető vállalatirányítási szoftvercégé, az SAP, felismerte ezt az igényt. Válaszuk az SAP Business Technology Platform (BTP), egy egységes, felhőalapú platform, amely az adatok, az analitika, az integráció és az automatizálás eszközeit fogja össze. Az SAP stratégiájának kulcsa a *Low-Code/No-Code* (LCNC) filozófia bevezetése. Ennek célja, hogy az automatizálást és az alkalmazásfejlesztést „kivigye” a professzionális IT-fejlesztők kezéből, és közelebb hozza az üzleti felhasználókhöz, az úgynevezett „citizen developer”-ekhez (*amatőr fejlesztőkhöz*), akik a folyamatokat a legjobban ismerik. Ennek a hiperautomatizálási stratégiának a BTP platformon belüli zászlóshajója, és egyben e szakdolgozat központi vizsgált eszköze, az SAP Build Process Automation (BPA). A BPA ereje abban rejlik, hogy egyetlen, vizuális felületen egyesíti a hiperautomatizáláshoz szükséges három kulcsképességet, amelyek pontosan lefedik a számlafeldolgozás problémáit:

- **Mesterséges Intelligencia (AI):** Strukturálatlan adatok, például PDF vagy szkennelt számlák tartalmának automatikus kinyerése (*Document Information Extraction*).
- **Folyamatmenedzsment (BPM/Workflow):** Összetett, emberi beavatkozást igénylő jóváhagyási és ellenőrzési láncok grafikus modellezése és futtatása.

- **Robotika (RPA):** Automatizált botok futtatása, amelyek adatokat írhatnak be vagy olvashatnak ki más, akár régebbi rendszerekből (pl. maga az SAP S/4HANA).

1.4. A Szakdolgozat Célkitűzései és Kutatási Kérdései

Az előzőekben felvázolt elméleti háttér és a beazonosított üzleti probléma (a manuális számlafeldolgozás költségei) alapján a jelen szakdolgozat a következő fő célkitűzést fogalmazza meg:

A szakdolgozat fő célja, hogy a manuális számlafeldolgozás fent vázolt problémáira választ adva, megtervezzen és megvalósísson egy automatizált számlakezelési prototípust az SAP Build Process Automation felhőalapú környezetében.

Ezen átfogó cél elérése érdekében a dolgozat a következő konkrét részcélokat, egyben kutatási kérdéseket tüzi ki:

Elméleti célkitűzés: A dolgozat célja részletesen bemutatni az SAP Build Process Automation (BPA) technológiai eszköztárát és az azt körülölelő hiperautomatizálási, valamint low-code/no-code (LCNC) koncepciókat.

Kutatási kérdés: Milyen komponensekből áll az SAP BPA, és hogyan kapcsolódnak ezek a hiperautomatizálás modern trendjeihez?

Elemzési célkitűzés: A dolgozat célja elemezni egy tipikus vállalati számlafeldolgozási gyakorlatot, azonosítani annak manuális lépésein, főbb hibalehetőségeit és szűk keresztmetszeteit (*bottlenecks*).

Kutatási kérdés: Hol keletkeznek a legnagyobb költségek és a legtöbb hiba a manuális AP folyamat során, és melyek azok a pontok, amelyek automatizálással javíthatók?

Gyakorlati célkitűzés (Prototípus): A dolgozat fő gyakorlati célja egy működőképes prototípus (*Proof of Concept*) létrehozása. Ennek a megoldásnak képesnek kell lennie egy beérkező számladokumentum (pl. PDF) adatainak automatikus kinyerésére (AI), az adatok üzleti szabályok szerinti érvényességvizsgálatára, és egy előre definiált, többszintű jóváhagyási folyamat (*workflow*) elindítására.

Kutatási kérdés: Megvalósítható-e az SAP BPA eszközeivel egy olyan integrált prototípus, amely a számla beérkezésétől a jóváhagyásáig kezeli a folyamatot?

Értékelési célkitűzés: Végül a dolgozat célja a megvalósított prototípus működésének tesztelése és hatékonyságának értékelése a korábban elemzett manuális folyamathoz képest.

Kutatási kérdés: Mennyivel csökkenti a prototípus a feldolgozási időt és a manuális hibák lehetőségét a hagyományos, e-mail és kézi adatrögzítés alapú módszerhez viszonyítva?

1.5. A Vizsgálat Fókusza és Korlátai

A szakdolgozat célkitűzéseinek (**1.4. pont**) reális teljesíthetősége érdekében elengedhetetlen a vizsgálat fókusznak és korlátainak egyértelmű meghatározása. Fontos hangsúlyozni, hogy a dolgozat gyakorlati része egy prototípus (*Proof of Concept, PoC*) elkészítésére vállalkozik. A cél nem egy teljeskörű, éles vállalati bevezetésre kész megoldás létrehozása, hanem annak koncepcionális bizonyítása, hogy az SAP Build Process Automation technológia alkalmas a beazonosított üzleti probléma (manuális számlafeldolgozás) hatékony kezelésére. A prototípus a teljes *Purchase-to-Pay* (P2P) folyamat egy szűk, de kritikusan fontos szakaszára fókuszt: a számla beérkezésétől a könyvelésre való előkészítésig. A folyamat definiált végpontja a számla „parkolása” (*invoice parking*) az SAP rendszerben. Ez azt jelenti, hogy a számla adatstrukturálása, üzleti szabályok szerinti ellenőrzése és a felelősök általi jóváhagyása megtörtént, és a bizonylat előkészített státuszba került. A dolgozat nem terjed ki a tényleges főkönyvi könyvelés (*invoice posting*) automatizálására, sem pedig a pénzügyi teljesítés, azaz a kifizetési futtatás (*payment run*) lépéseiire. Továbbá a megvalósítás az SAP Business Technology Platform (BTP) ingyenes próbaverziós (*Trial*) vagy fejlesztői környezetében történik, ami befolyásolhatja az elérhető funkciók körét és a rendszer teljesítményét egy éles vállalati környezethez képest.

1.6. A Dolgozat Felépítése

A szakdolgozat a Bevezetésben lefektetett célkitűzések elérése érdekében a következő logikai szerkezet szerint épül fel:

A **2. fejezet** bemutatja a dolgozat elméleti alapjait és a felhasznált technológiát. Részletesen tárgyalja a hiperautomatizálás koncepcióját, valamint az SAP Build Process Automation felhőalapú platform eszközök készletét, kitérve annak AI, workflow és RPA képességeire. A **3. fejezet** a vizsgált üzleti folyamatot, a szállítói számlák kezelését elemzi. Először bemutatja a standard SAP „tankönyvi” folyamatát, majd azt összeveti egy tipikus vállalati gyakorlattal, feltárva annak manuális hibáit, költségeit és szűk keresztmetszeteit. Ez a fejezet alapozza meg a prototípus szükségességét.

A **4. fejezet** a dolgozat gyakorlati magja, amely részletesen bemutatja az automatizált prototípus tervezésének és megvalósításának lépésein. Ez magában foglalja az adatkinyerés (AI) konfigurálását, a jóváhagyási logika (workflow) felépítését és az SAP rendszerrel való integrációt (a számla parkolását). Az **5. fejezet** a prototípus tesztelésének eredményeit és a megoldás értékelését tartalmazza. A fejezet összehasonlítja az automatizált megoldás hatékonyságát (pl. feldolgozási idő, hibalehetőségek) a **3. fejezetben** azonosított manuális folyamattal, és javaslatokat fogalmaz meg a lehetséges továbbfejlesztésre. Végül a **5. fejezet** összegzi a dolgozat kutatási eredményeit, válaszol a Bevezetésben feltett kutatási kérdésekre, és levonja a végső következtetéseket.

2. fejezet

Elméleti háttér és technológia alapok

Ahogy az **1. fejezetben** megállapítottuk, a pénzügyi osztály stratégiai átalakulását leginkább a manuális, ismétlődő feladatok terhe gátolja. A technológiai válasz erre a kihívásra nem egyetlen eszköz, hanem az automatizálási stratégiák fokozatos evolúciója. Ahhoz, hogy a dolgozatban vizsgált SAP Build Process Automation platform képességeit megértsük, először meg kell vizsgálnunk azt a három alapkoncepciót, amelyre épül: az Üzleti Folyamatmenedzsmentet (BPM), a Robotikus Folyamatautomatizálást (RPA) és az ezeket szintetizáló Hiperautomatizálást (*Hyperautomation*). Bár e fogalmakat gyakran összekeverik, eltérő megközelítést képviselnek: a BPM a stratégiai, felülről lefelé irányuló folyamat-szervezést biztosítja, míg az RPA egy taktikai, alulról építkező eszközt ad a konkrét feladatok végrehajtására. A Gartner által definiált hiperautomatizálás ezen eszközök és a mesterséges intelligencia egyesítése egyetlen, teljes körű megoldássá. Ez az alfejezet ezt az evolúciós utat mutatja be.

2.1. Üzleti Folyamatmenedzsment (BPM) és Automatizálási Trendek

2.1.1. Üzleti Folyamatmenedzsment (BPM) – A Stratégiai Alap

Az automatizálási stratégiák elméleti alapja az Üzleti Folyamatmenedzsment (*Business Process Management*, BPM). A BPM, ahogy azt a Gartner iparági elemző definiálja, egy olyan menedzsment disziplína, amely különböző módszereket alkalmaz a vállalat üzleti folyamatainak szisztematikus felfedezésére, modellezésére, elemzésére, mérésére, javítására és optimalizálására [3]. Nem egy szoftverről, hanem egy szemléletmódról van szó, amelynek célja, hogy összehangolja az emberek, rendszerek és információk viselkedését egy adott üzleti stratégia és a kívánt üzleti eredmények elérése érdekében. A BPM kulcsfontosságú az IT beruházások és a vállalati stratégia összehangolásában. A BPM a gyakorlatban nem egy egyszeri projekt, hanem egy folyamatos, iteratív életciklus, amely biztosítja a folyamatok állandó javítását [10]. Ez az életciklus jellemzően öt fő szakaszból áll:

Tervezés (Design): A meglévő („As-Is”) folyamatok azonosítása, feltérképezése és a szűk keresztmetszetek elemzése. Ebben a fázisban tervezik meg az ideális, javított („To-Be”) folyamatot.

Modellezés (Model): A megtervezett folyamat vizuális leképezése, tesztelése és szimulálása különböző forgatókönyvek szerint. A modellezés szabványosított jelölésrendszereket, mint például a BPMN (*Business Process Model and Notation*), használ a folyamatábrák elkészítésére.

Végrehajtás (Execute): A megtervezett és modellezett munkafolyamat bevezetése és „élesítése”, gyakran egy BPM szoftver segítségével, amely irányítja a feladatokat az emberek és a rendszerek között.

Monitorozás (Monitor): A futó folyamatok teljesítményének valós idejű követése, kulcsfontosságú teljesítménymutatók (KPI-k), például átfutási idő vagy költségek mérése.

Optimalizálás (Optimize): A monitorozás során gyűjtött adatok alapján a folyamat folyamatos finomítása, a hibák javítása és a hatékonyság további növelése.

Látható tehát, hogy a BPM egy stratégiai, „felülről lefelé” (*top-down*) irányuló megközelítés, amely a teljes szervezet működését és folyamatainak egészségét tartja szem előtt. A BPM biztosítja azt a „karmesteri” szerepet, amely keretbe foglalja és irányítja az egyes automatizálási lépéseket.

2.1.2. Robotikus Folyamatautomatizálás (RPA) – A Taktikai Eszköz

Míg a BPM a folyamatok stratégiai „karmestere”, addig a Robotikus Folyamatautomatizálás (*Robotic Process Automation*, RPA) a „digitális munkás”, amely a konkrét, repetitív feladatokat végzi el. Az RPA olyan szoftvertechnológia, amely lehetővé teszi „botok” építését, telepítését és kezelését, amelyek az emberi felhasználói felületi (UI) interakciókat (kattintás, gépelés, adatbevitel) utánozzák, hogy az emberi munkavégzést kiváltsák [9, 18]. Az RPA ideális megoldást kínál az I. fejezetben azonosított „manuális munka fogáságában” lévő pénzügyi osztályok számára. Az olyan területek, mint a Kötelezettségkezelés (AP), tele vannak nagy volumenű, szabályalapú, manuális feladatokkal. A „forgószék” (*swivel-chair*) probléma – ahol az ügyintéző adatokat másol egy PDF-ből vagy Excelből egy SAP tranzakcióba – tökéletes célpontja az RPA-nak, felszabadítva a szakembereket az elemzői és stratégiai munka számára [24]. A Gartner [5] rámutat, hogy az RPA értéke nem csupán a megtakarított munkaórákban (*hours saved*) rejlik, hanem a tágabb üzleti célokhoz (pl. pontosság, megfelelőség, gyorsabb döntéshozatal) való hozzájárulásban. Az RPA botoknak két fő típusa van [1, 14]:

Attended (Felügyelt) bot: A felhasználó asztali gépen fut, mint egy „digitális asszisztens”. A felhasználó indítja el, és vele együttműködve végez el egy feladatot (pl. adatgyűjtés egy gombnyomásra).

Unattended (Felügyelet nélküli) bot: Szerveren fut, emberi beavatkozás nélkül, automatikusan. Jellemzően egy trigger (pl. API hívás, időzítés vagy egy

új e-mail beérkezése) indítja el, és a háttérben végzi el a feladatokat, mint például a számlák éjszakai feldolgozása.

Kritikus fontosságú megkülönböztetni a BPM-et és az RPA-t. Ahogy azt Jeffrey Brown (SSA & Company) megfogalmazta, „valamelyen szintű BPM előfeltétele minden RPA bevezetésnek, mivel nem lehet sikeresen automatizálni azt, amit nem értünk” (idézi [13]). Az RPA a meglévő folyamatok („As-Is”) egyes feladatainak gyors automatizálására fókuszál (a „hogyan”), míg a BPM a teljes, végponttól végpontig tartó folyamat újratervezésére és menedzselésére összpontosít (a „miért”). A két technológia tehát nem versenytársa, hanem kiegészítője egymásnak: egy modern BPM platform (mint a BPA) képes RPA botokat hívni a folyamat egyes lépéseinél végrehajtására [12].

2.1.3. A Hiperautomatizálás (Hyperautomation) – A Trendek Szintézise

Míg a BPM a stratégiai folyamattervezést, az RPA pedig a taktikai feladatvégrehajtást kínálja, minden technológia önmagában korlátokba ütközik. A BPM-ből hiányozhat a „digitális munkás” a feladatok elvégzésére, az RPA-ból pedig a „karmester”, amely a teljes folyamatot vezényli. Erre a kihívásra válaszul született meg a Hiperautomatizálás (*Hyperautomation*) koncepciója, amelyet a Gartner iparági elemzőcég definiált és tett az egyik legfontosabb stratégiai technológiai trenddé. A Gartner [4] definíciója szerint a hiperautomatizálás „egy üzletvezérelt, fegyelmezett megközelítés, amelyet a szervezetek arra használnak, hogy gyorsan azonosítanak, megvizsgáltak és automatizáljanak annyi üzleti és IT folyamatot, amennyi csak lehetséges.” A kulcsszó a „fegyelmezett megközelítés”: a hiperautomatizálás nem egyetlen technológia, hanem egy üzleti stratégia. Nem csupán az automatizálásról szól, hanem az automatizálás lehetőségének folyamatos felfedezéséről és menedzseléséről [11]. A hiperautomatizálás és a hagyományos automatizálás közötti különbség a fókuszon rejlik [11]:

- **Hagyományos Automatizálás:** Egyedi, szabályalapú feladatokra összpontosít. Például: Egy RPA bot automatikusan beírja a számlaadatokat egy PDF-ből az SAP-ra.
- **Hiperautomatizálás:** Végponttól végpontig tartó, komplex folyamatokra összpontosít. Például (ami megegyezik a dolgozat céljával): A folyamat magában foglalja az RPA botot, de kiegészül AI-val (amely ellenőri a szállítói adatokat), low-code munkafolyamatokkal (amely jóváhagyásra küldi a számlát), és analitikával (amely valós időben követi a költéseket).

Ennek megfelelően a hiperautomatizálás egy „eszköztár”, amely a Gartner [4] szerint több technológia „hangszerelt használatát” (*orchestrated use*) jelenti. Ez az eszköztár pontosan lefedi az automatizálás evolúciójának lépéseit, és kiegészíti azokat:

BPM (Üzleti Folyamatmenedzsment): A „karmester”, amely a teljes, végponttól végpontig tartó munkafolyamatot vezényli.

RPA (Robotikus Folyamatautomatizálás): A „végrehajtó”, amely a repetitív, emberi feladatokat (kattintás, gépelés) végzi.

AI és ML (Mesterséges Intelligencia): Az „agy”, amely lehetővé teszi a strukturáltlan adatok (pl. PDF-ek, e-mailek) megértését és a komplex, korábban emberi ítéletet igénylő döntések meghozatalát.

Process Mining (Folyamatbányászat): A „szemek”, amelyek a rendszerek naplójait elemezve valós időben feltárják a meglévő folyamatokat, azonosítják a szűk keresztmetszeteket és javaslatot tesznek új automatizálási lehetőségekre.

Low-Code és Integrációs Platformok (iPaaS): A „ragasztó”, amely összeköti a különböző, izolált rendszereket [11].

Látható, hogy az IBM [23] megkülönböztetése szerint az „Intelligens Automatizálás” (RPA + AI) csupán egy része a tágabb hiperautomatizálási stratégiának. A hiperautomatizálás célja egy olyan intelligens, önmagát optimalizáló szervezet létrehozása, ahol a folyamatok valós időben képesek alkalmazkodni a változásokhoz. A Gartner becslése szerint azok a szervezetek, amelyek a hiperautomatizálást újratervezett működési folyamatokkal kombinálják, 30%-os működési költségcsökkenést érhetnek el (idézi [11]).

2.2. Az SAP Stratégiai Válasza: A Business Technology Platform (BTP)

A 2.1 alfejezetben bemutatott iparági trendekre – különösen a hiperautomatizálás iránti igényre – az SAP stratégiai válasza az SAP Business Technology Platform (BTP). Az SAP BTP egy egységes, több-felhős (*multi-cloud*) „Platform as a Service” (PaaS) megoldás, amely egyfajta központi „operációs rendszerként” funkcionál a felhőben [17, 8]. A platform célja, hogy egyetlen, átfogó környezetben integrálja, automatizálja és kiterjessze a vállalat összes üzleti alkalmazását és folyamatát, legyen az SAP vagy nem-SAP alapú [21]. A BTP bevezetésének elsődleges célja az SAP „Clean Core” (Tiszta Mag) stratégiának támogatása. Ez a megközelítés azt jelenti, hogy a központi ERP rendszert (mint az S/4HANA) a lehető leginkább standard állapotban kell tartani, és minden egyedi fejlesztést, bővítést (*extension*) vagy integrációt a BTP platformon kell megvalósítani [2, 7]. Ahelyett, hogy a vállalatok a stabil „mag” rendszert módosítanák, a BTP biztosít számukra egy rugalmas, felhőalapú környezetet (mint a Cloud Foundry, ABAP vagy Kyma), hogy új alkalmazásokat építsenek vagy összekössék a meglévő felhőalapú és helyi (*on-premise*) rendszereiket [16]. Ez a megközelítés garantálja a rendszerek biztonságát, átjárhatóságát (*interoperability*) és a későbbi frissítések zökkenőmentességét. E feladatok ellátására az SAP BTP öt kulcsfontosságú pillérre épül, amelyek lefedik a modern vállalatirányítás teljes technológiai spektrumát [7]:

Application Development (Alkalmazásfejlesztés): Eszközök (Pro-code, Low-Code/No-Code) új üzleti alkalmazások építésére.

Automation (Automatizálás): Szolgáltatások az üzleti folyamatok automatizálására (pl. SAP Build Process Automation).

Integration (Integráció): Eszközkészlet a különböző SAP és nem-SAP rendszerek összekötésére (pl. SAP Integration Suite).

Data and Analytics (Adat és Analitika): Adatbázis-kezelés (pl. SAP HANA Cloud) és elemzési megoldások.

AI (Mesterséges Intelligencia): Beépített AI és Gépi Tanulási képességek (pl. AI Business Services).

Ez a szakdolgozat ezen pillérek közül kiemelten az „Alkalmazásfejlesztés” és az „Automatizálás” területeire fókusztál. Ezek azok a pillérek, ahol az SAP a *Low-Code/No-Code* (LCNC) filozófiáját a legerősebben érvényesíti. Ezt a LCNC eszközököt az SAP az SAP Build márkanév alatt fogja össze, amely a következő alfejezet tárgya. Az SAP Build biztosítja azokat a konkrét „építőkockákat”, amelyekből a dolgozat prototípusa – a folyamatmotor (BPA) és a felhasználói felület (Work Zone) – felépül.

2.3. Az SAP Build Platform: A BTP Hiperautomatizálási Eszköztára

Ahogy a 2.2 alfejezetben láthattuk, az SAP Business Technology Platform (BTP) biztosítja azt a stratégiai, felhőalapú „operációs rendszert”, amely a „Clean Core” elvet támogatja. Ezen a platformon belül az SAP konkrét, gyakorlati válasza a 2.1.3 alfejezetben bemutatott hiperautomatizálási és *Low-Code/No-Code* (LCNC) trendekre az SAP Build termékcsalád. Az SAP Build egy egységesített, LCNC (low-code/no-code) ajánlat, amely lehetővé teszi, hogy a vállalatok „drag-and-drop” egyszerűséggel hozzanak létre és bővítsenek vállalati alkalmazásokat, automatizáljanak folyamatokat és tervezzenek üzleti webhelyeket [6]. Ennek a megközelítésnek a célja az úgynevezett „Citizen Developer” (*amatőr fejlesztő*) bevonása. A *Citizen Developer* egy olyan üzleti felhasználó, aki kiváló üzleti és folyamatismerettel rendelkezik, de limitált vagy semmilyen programozási tudása nincs, mégis képes az IT által jóváhagyott eszközökkel saját alkalmazásokat építeni [6]. Ez a megközelítés tehermentesíti a professzionális IT-fejlesztőket is, akik az alapvető fejlesztési munka gyorsításával a bonyolultabb feladatokra fókusztálhatnak. Az SAP Build platform több komponensből áll, mint például az SAP Build Apps (webes és mobilalkalmazások vizuális építésére) vagy az SAP Build Code (AI-támogatott professzionális fejlesztői környezet). Ez a szakdolgozat ezen eszköztár két kulcselemére fókusztál, amelyek együttesen biztosítják a prototípus működését: az SAP Build Process Automation-re, mint a folyamatot vezérlő „motorra”, és az SAP Build Work Zone-ra, mint a felhasználói felületet biztosító „műszerfalra”. A következő alfejezetek ezeket az eszközöket mutatják be részletesen.

2.3.1. A „Motor”: SAP Build Process Automation (BPA) Eszköztára

Míg az SAP Build a hiperautomatizálási stratégia „márkája”, addig annak központi motorja, és e szakdolgozat prototípusának technológiai magja, az SAP Build Process Automation (BPA). A BPA egy egységesített, felhőalapú platform, amely az SAP korábbi, különálló szolgáltatásait – név szerint az SAP Workflow Management-et (amely a BPM képességeket biztosította) és az SAP Intelligent RPA-t (amely a

bot-fejlesztésért felelt) – egyetlen, no-code/low-code környezetben egyesíti [22]. A platform célja, hogy a **2.1** alfejezetben bemutatott hiperautomatizálási „eszközterrat” a „Citizen Developer”-ek (üzleti felhasználók) számára is elérhetővé tegye. A prototípus megépítéséhez a BPA eszköztárának következő öt kulcskomponensét alkalmazzuk:

Process Builder (Folyamattervező): A „Karmester” A BPA szíve a vizuális folyamattervező, amely a **2.1.1** pontban leírt BPM funkciót valósítja meg. Ez a „karmester”, amely a teljes, végponttól végpontig tartó számlafeldolgozási folyamatot vezényli. Egy intuitív, „drag-and-drop” (húzd és vidd) grafikus felületet biztosít [19], amely az iparági szabvány BPMN 2.0 (*Business Process Model and Notation*) jelölésrendszert használja. A prototípusban itt építjük fel a számla teljes útját, amely logikai sorrendbe fűzi az összes többi komponenst: meghívja az AI-t az adatok kinyerésére, elküldi az adatokat a döntési táblának, kiosztja a feladatot a jóváhagyónak, és végül elindítja a botot a parkoláshoz.

Automations (Automatizálások – RPA Botok): A „Digitális Munkás” Ez a platform RPA motorja, a „digitális munkás”, amely a **2.1.2** pontban definiált taktikai feladatvégrehajtást végzi. Lehetővé teszi „attended” (felügyelt) és „unattended” (felügyelet nélküli) szoftverrobotok fejlesztését, amelyek az emberi, repetitív feladatokat (pl. adatbevitel, másolás-illesztés) utánozzák [19]. Míg a Process Builder a folyamatot irányítja, az Automation a feladatot hajtja végre. A prototípusban ez a komponens felel a 8. lépéseről: egy „unattended” bot szimulálja a felhasználót, aki belép az SAP rendszerbe és elvégzi a számla parkolását.

Forms (Ürlapok): Az Emberi Beavatkozás Felülete A hiperautomatizálás nem jelenti az ember teljes kiiktatását; a cél a hatékony ember-gép együttműködés. A Forms komponens biztosítja ehhez a no-code felhasználói felületet. Egy „drag-and-drop” ürlaptervezővel hozhatók létre azok az interaktív ürlapok, amelyek az emberi beavatkozást (*Human Task*) igénylő lépésekkel (pl. jóváhagyás vagy hibaellenőrzés) megjelennek a felhasználó számára [19]. A prototípusban ez az az ürlap, amelyet a jóváhagyó menedzser lát a Work Zone postafiókjában, és amelyen a kinyert számlaadatokat és a PDF képet látva meghozhatja a döntést.

Decisions (Döntések / Üzleti Szabályok): A „Logikai Központ” A prototípus egyik legfontosabb eleme a Decisions komponens. Ez a funkció lehetővé teszi a komplex üzleti logika és a szabályok (*Business Rules*) leválasztását a vizuális folyamatábráról. Ahelyett, hogy a BPMN ábrát bonyolult „ha-akkor” elágazásokkal terhelnénk, a szabályokat egy központosított, „spreadsheet-szerű” (Excel-táblázathoz hasonló) felületen, úgynévezett Döntési Táblázatokban (*Decision Tables*) menedzselhetjük [19]. Ez lehetővé teszi, hogy akár az üzleti felhasználók (*Citizen Developers*) is frissítsék a szabályokat (pl. egy új jóváhagyó felvétele) anélkül, hogy a folyamat logikájába bele kellene nyúlniuk. A prototípusban ez a komponens tárolja a jóváhagyási mátrixot (pl. „Ha az összeg > 500.000 HUF, a jóváhagyó Y”).

AI Képességek (Document Information Extraction - DOX): A „Prototípus Agya” Ez a komponens a prototípus „agya”, amely az AI-t (Mesterséges

Intelligenciát) hozza a folyamatba, és közvetlenül megoldja a „swivel-chair” adatrögzítés problémáját. Bár technikailag egy különálló SAP BTP szolgáltatás (SAP AI Business Services), natívan integrálódik a BPA-ba [19]. A DOX technológia OCR (Optikai Karakterfelismerés) és Gépi Tanulás (ML) kombinációját használja arra, hogy strukturálatlan dokumentumokból, mint amilyen egy PDF számla, kinyerje a strukturált üzleti adatokat (pl. szállító, számlaszám, nettó összeg, dátum). Kulcsfontosságú funkciója, hogy minden kinyert adathoz egy *Confidence Score* (megbízhatósági pontszám) értéket rendel. Ez teszi lehetővé az intelligens folyamatvezérlést: a prototípusunkban a magas (pl. 99% feletti) pontszámú számlák „érintésmentesen” (*touchless*) lehetnek tovább, míg az alacsony pontszámúak (pl. elmosódott szkennelés) automatikusan egy emberi javító feladatot generálnak (a Forms komponens segítségével).

2.3.2. A „Műszerfal”: SAP Build Work Zone

Ha az SAP Build Process Automation a prototípusunk háttérben futó „motorja”, akkor az SAP Build Work Zone a felhasználói felületet biztosító „műszerfala”. Ez az SAP Build platform LCNC (low-code/no-code) eszköze, amelynek célja, hogy egyetlen, egységes „digitális munkaterületet” (*Digital Workspace*) és központi beléptési pontot (*central entry point*) hozzon létre a vállalat összes felhasználója számára [15]. A Work Zone bevonása a prototípusba azért kritikusan fontos, mert közvetlenül megoldja az **1.** és **3.** fejezetben azonosított két legfőbb üzleti problémát: a kaotikus, e-mail alapú jóváhagyási „fekete lyukat” és az átláthatóság teljes hiányát. Ezt két fő funkcióval éri el:

Task Center / „My Inbox”: A Work Zone legfontosabb képessége a prototípus szempontjából a beépített „Task Center” (más néven „My Inbox” vagy „Feladataim”). Ez egy központosított, egységes feladatkezelő postafiók, amely egyetlen listában gyűjtötte össze a felhasználóra váró összes feladatot – függetlenül attól, hogy az melyik rendszerből érkezik [20]. Amikor az SAP BPA folyamatunk egy jóváhagyási (pl. TESZT_01) vagy egy hibajavítási (pl. TESZT_04) lépéshöz ér, a feladatot nem egy e-mailbe, hanem közvetlenül a felelős felhasználó „My Inbox”-ába küldi. Ezzel megszünteti az e-mailek közötti keresgélést, és a feladatkezelést nyomon követhetővé teszi.

UI Integráció és Átláthatóság (Úrlapok és KPI Csempék): A „My Inbox” szorosan integrálódik a BPA Forms komponensével. Amikor a menedzser a feladatra kattint, a Work Zone felületén belül nyílik meg az a jóváhagyási úrlap, amelyet a **2.3.1** pontban tervezünk. Ez biztosítja az „intuitív és vonzó felhasználói élményt” [20]. Ezen felül a Work Zone lehetővé teszi egyedi „csempék” (*Cards*) és KPI mutatók létrehozását. Ezáltal egy pénzügyi ügyintéző számára egy olyan valós idejű műszerfalat építhetünk, amely mutatja a „Jóváhagyásra váró számlák számát” vagy az „Automatikus feldolgozás sikereségi rátáját”, megoldva ezzel az átláthatóság hiányának problémáját. Végül, a Work Zone stratégiai jelentőségét az adja, hogy (a BTP integrációs képességeire építve) nemcsak az SAP, hanem egyedi építésű és harmadik féltől származó (*third-party*) alkalmazások feladatait és adatait is képes egyetlen, perszonalizált és szerepkör-alapú (*role-based*) felületen megjeleníteni [15].

2.4. Fejezet Összegzése: A Platform Komponenseinek Szintézise

Látható tehát, hogyan áll össze a teljes kép: az SAP Business Technology Platform (BTP) biztosítja a stabil, „Clean Core” elvű, felhőalapú alapot és az „operációs rendszert”. Erre épül az SAP Build platform LCNC eszköztára, amely a dolgozat prototípusának két fő elemét adja. Az SAP Build Process Automation (BPA) funkcionál a megoldás „motorjaként”, amely egyetlen, integrált szolgáltatásban biztosítja a hiperautomatizáláshoz szükséges összes képességet: a folyamatvezérlést (BPM/-Process), az intelligens adatkinyerést (AI/DOX), a feladatvégrehajtást (RPA/Automation) és az üzleti logikát (Decisions). Ezt egészíti ki az SAP Build Work Zone, amely a „műszerfalként” szolgál, és a központi „My Inbox” (*Task Center*) révén egységes felhasználói felületet (UI) és hatékony feladatkezelést biztosít, megoldva az **1. fejezetben** felvázolt átláthatósági hiányosságokat és az e-mailes „fekete lyuk” problémát. Most, hogy a **2. fejezetben** részletesen megismertük az SAP modern hiperautomatizáció eszköztárát – azaz a potenciális megoldást –, a következő fejezetben azt elemezzük, hogy pontosan milyen üzleti problémákra és manuális folyamatokra nyújt ez a platform választ.

3. fejezet

Standard és Vállalati Számlafeldolgozási Folyamat Elemzése

3.1. Bevezetés: Az „As-Is” Folyamat Megértése

Ennek a fejezetnek a célja, hogy részletesen elemezze a szállítói számlafeldolgozás aktuális üzleti folyamatát, az úgynevezett „As-Is” állapotot. A probléma mélyebb megértése érdekében az elemzést két, egymásra épülő szintre bontjuk. Elsőként bemutatjuk a standard SAP folyamatot, vagyis azt a „tankönyvi modellt”, ahogyan a számlakezelés egy ideálisan konfigurált vállalatirányítási rendszerben működik. Ezt követően összevetjük az ideális állapotot a tipikus vállalati gyakorlattal: azzal a valósággal, ahogyan a folyamat a legtöbb szerveztnél zajlik, ahol a rendszer beépített képességeit gyakran manuális, e-mail alapú „foltokkal” és ad hoc megoldásokkal egészítik ki. A két modell – az elméleti és a valós – közötti eltérés, azaz a „rés” fogja pontosan kijelölni azokat a nehézségeket, költséges szűk keresztmetszeteket és hibaforrásokat, amelyekre a 4. fejezetben tervezett és megvalósított SAP Build Process Automation prototípus célzott megoldást kínál.

3.1.1. A Standard SAP Számlafeldolgozási Folyamat („A Tankönyvi Modell”)

A szállítói számlák kezeléséhez és értékeléséhez elengedhetetlen annak az ideális, elméleti modellnek a bemutatása, amelyet az SAP rendszer a maga teljes körűen konfigurált és integrált állapotában kínál. Ez az ún. „tankönyvi modell” szolgál majd később etalonként, amellyel a valós vállalati gyakorlatot összevetjük. Ezen elméleti keret megalkotása mögött az SAP FI (Pénzügy) és MM (Anyaggazdálkodás) moduljainak zökkenőmentes együttműködése húzódik meg, mely lehetővé teszi a beszerzési folyamat teljes körű lezárását – a megrendeléstől a fizetésig. Ez az alfejezet ennek az integrált, standard folyamatnak a főbb elveit, dokumentumait és tranzakciót mutatja be, kiemelve azokat a beépített automatizálási és ellenőrzési pontokat, amelyek a rendszer hatékonyságának és megbízhatóságának alapját képezik.

3.1.1.1. Az Alapelv: A Háromoldalú Egyeztetés (Three-Way Match)

A logisztikai számlaellenőrzés (LIV) és a teljes Procurement-to-Pay (P2P) folyamat központi alapelve a háromoldalú egyeztetés (Three-Way Match). Ez a könyvelési ellenőrzési mechanizmus nem csupán technikai funkció, hanem alapvető pénzügyi biztonsági háló, melynek egyetlen célja van: biztosítani, hogy a vállalat kizárolag azért fizessen, amit előzetesen megrendelt és amit ténylegesen meg is kapott. A folyamat az alábbi három alapvető dokumentum egyidejű, automatikus összevetésén alapul, melyek együttesen lefedik a beszerzés ezen üzleti életciklusát:

- **Beszerzési Rendelés (Purchase Order - PO) - „A megállapodás”:** Ez a dokumentum (létrehozva az ME21N tranzakcióval) tartalmazza a vállalat szándékát és a szállítóval kötött formális megállapodást: mit rendeltünk, milyen áron és milyen feltételek mellett? A PO határozta meg az elvárásokat.
- **Anyagbevételezés (Goods Receipt - GR) - „A fizikai átvétel”:** Ez a bizonylat (rögzítve a MIGO tranzakcióval) igazolja a tényleges teljesítést: mit kaptunk meg a raktárban valójában? A GR nemcsak a készletnövekedést okozza, hanem egyben a szállítói kötelezettség előkészítését is jelenti a GR/IR (Goods Receipt/Invoice Receipt) számlán.
- **Számlabefogadás (Invoice Receipt - IR) - „A pénzügyi követelés”:** A szállító által küldött számla (feldolgozva a MIRO tranzakcióban) tartalmazza a fizetési igényt: miről és mekkora összegben kér fizetést a szállító?

A háromoldalú egyeztetés folyamatának logikája a MIRO tranzakcióban materializálódik. Amikor a pénzügyi ügyintéző egy PO-hoz hivatkozó számlát rögzít, az SAP rendszer automatikusan és szorongatottan összeveti a számla minden egyes tételenek mennyiségét és árát a hivatkozott Beszerzési Rendelés (PO) és az arra történt Anyagbevételezés (GR) adataival. Ez a „három szintű” egyeztetés (Three Levels) gyakorlatilag a GR/IR folyamat magja. Az egyezés hiánya esetén a rendszer a konfigurált toleranciahatárok alapján akár automatikusan blokkolhatja a számlát fizetésre, amelyet csak a felelős beszerző (Buyer) oldhat fel (például az MRBR jelentés segítségével), ezzel biztosítva a problémák azonosítását és megoldását. A folyamat stratégiai jelentőségét az adja, hogy hatékonyan megakadályozza a gyakori operatív kockázatokat, mint például a duplikált vagy hibás számlák, a nem rendelés alapján történt szállítások, vagy a nem átvett áruk kifizetése. A háromoldalú egyeztetés tehát nem csupán egy technikai lépés, hanem a vállalat pénzügyi integritásának és a beszerzési folyamatok épségének záloga.

3.1.1.2. A Folyamat Két Fő Típusa az SAP-ban

Az SAP rendszerében a szállítói számlák feldolgozásának módját alapvetően az határozta meg, hogy a számla kapcsolódik-e egy létező beszerzési rendeléshez (Purchase Order - PO). Ez a megkülönböztetés meghatározza a használandó tranzakciót, az ellenőrzési folyamatot és a feldolgozás automatizáltságát fokát. A két alapvető típus a PO-alapú (logisztikai) és a nem PO-alapú (pénzügyi) számlarögzítés.

1. PO-alapú (Logisztikai) Számlarögzítés (MIRO tranzakció) Ez a folyamat a Logisztikai Számlaelőírás (LIV) magja, és az anyagok, szolgáltatások szabályozott beszerzésére jellemző. **Alkalmazási kör:** Akkor használatos, amikor a számla egy létező és érvényes beszerzési rendeléshez (PO) kapcsolódik. Ez jellemzően alapanyagok, késztermékek, alkatrészek beszerzésére, valamint olyan szolgáltatásokra vonatkozik, amelyeket előre leegyeztettek és PO-n rögzítettek (pl. külső szakértői munka, karbantartási szerződés). **Feldolgozás lépései:**

1. Az ügyintéző a MIRO tranzakcióban megadja a beszerzési rendelés számát.
2. A rendszer azonnal automatikusan feltölti a számla tételeit a PO és a hozzá tartozó áruátvételi (GR) adatok alapján. Megjelenik a rendelés összes nyitott tétele, a már átvett mennyiségek és a megállapodott árak.
3. Az ügyintéző feladata lecsökken a fejadatok (számlaszám, dátum, fizetési feltételek) és a lehetséges eltérések (pl. minimális mennyiségi vagy árkülönözet) kezelésére. A rendszer a „háromoldalú egyeztetés” elvével automatikusan összeveti a számla, a PO és a GR adatait.

Eredmény és kontroll: A folyamat végeredménye egy automatikusan ellenőrzött és könyvelhető számla. A rendszer kiszámolja a különözetet (ha van), és ha az a konfigurált toleranciahatáron belül van, a számla fizetésre jóváhagyott státuszt kap. Ha az eltérés túl nagy, a rendszer fizetési blokkot állít be, amelyet csak a felelős beszerző v. vezető oldhat fel. Ez a folyamat biztosítja, hogy a vállalat kizárolag a megrendelt és átvett árukért vagy szolgáltatásokért fizet.

2. Nem PO-alapú (Pénzügyi) Számlarögzítés (FB60 tranzakció) Ezt a folyamatot olyan kiadásokra használják, amelyeket nem előzték meg formális beszerzési eljárással és PO-kiállítással. **Alkalmazási kör:** Akkor kerül sor erre, amikor a számla nem köthető egyetlen beszerzési rendeléshez sem. Ilyen tipikusan a közüzemi számlák (villany, víz, gáz), bérleti díjak, általános szolgáltatások (pl. jogi tanácsadás, reklámkampány) vagy egyéb, előre nem tervezett üzleti kiadások. **Feldolgozás lépései:**

1. Az ügyintéző az FB60 tranzakcióban közvetlenül rögzíti a számla adatait.
2. Mivel nincs PO vagy GR, amire a rendszer hivatkozhatna, az automatikus adatfelület és egyeztetés hiányzik.
3. **Kritikus manuális lépés:** Az ügyintézőnek teljes mértékben manuálisan kell elvégeznie a kontírozást. Ez azt jelenti, hogy minden egyes számlatételhez ki kell választania a megfelelő főkönyvi számlát (amely meghatározza a költségemet, pl. „Villamos energia költsége”) és a költséghelyet (amely meghatározza, hogy melyik osztály vagy projekt viseli a költséget, pl. „Épületüzemeltetés” vagy „Marketing Osztály”).

Eredmény és kockázat: A folyamat egy közvetlenül a főkönyvbe könyvelt számlával zárlt. A feldolgozás jelentősen munkaigényesebb és hibákra érzékenyebb, mivel nem történik automatikus egyeztetés. A pontosság teljes mértékben az ügyintéző szakértelemén és figyelmességén múlik. Egy helytelen költséghely vagy főkönyvi

3.1. táblázat. Összefoglaló táblázat a PO-alapú és nem PO-alapú számlafeldolgozás összehasonlításához

Szempont	PO-alapú (MIRO)	Nem PO-alapú (FB60)
Tranzakció	MIRO	FB60
Elv	Háromoldalú egyeztetés (PO-GR-Számla)	Közvetlen pénzügyi könyvelés
Automatizáció	Magas (rendszer javasol adatokat)	Alacsony (manuális kontírozás)
Kontroll	Erős (rendszer blokkol eltéréseket)	A folyamat és a jóváhagyás feladata
Kockázat	Alacsony	Magas (emberi hiba)
Példa	Alumínium öntvény beszerzése	Villanyszámla, Hirdetési költség

számla megadása torzított költségelszámoláshoz és helytelen pénzügyi kimutatásokhoz vezet. Emiatt ezek a számlák gyakran több lépcsős belső jóváhagyási folyamaton esnek át, mielőtt kifizetésre kerülnének.

3.1.2. Standard Automatizálási és Manuális Vezérlési Pontok

Az SAP rendszer kifinomultságát az is jelzi, hogy alapkiépítésében is tartalmaz jól meghatározott automatizálási mechanizmusokat és tudatosan kialakított manuális beavatkozási pontokat. Ez a kettősség biztosítja a folyamatok hatékonyságát anélkül, hogy veszélyeztetné a pénzügyi kontrollok és a döntéshozatali lehetőség integritását. Az automatizmusok a rutin feladatok gyors és hibamentes elvégzését szolgálják, míg a manuális „fékek” lehetővé teszik a szükséges szakértői felülvizsgálatot kivételes helyzetekben.

3.1.2.1. Beépített Automatizációs Lehetőségek

Az SAP rendszer a számlafeldolgozás hatékonyságának és biztonságának növelése érdekében számos beépített automatizálási mechanizmust kínál, amelyek lehetővé teszik a manuális ellenőrzések mértékének csökkentését, miközben megtartják a pénzügyi kontollok szilárd keretét. Ezek az automatizmusok a folyamatok gyorsításán túl a humán hibák kiküszöbölésére és a költségek csökkentésére is összpontosítanak.

Toleranciahatárok (Tolerances) A toleranciahatárok az SAP egyik legkifinomultabb kontrollmechanizmusa, amely kétjegyű kódok (toleranciakulcsok) formájában valósul meg, és amelyek a rendszer által tárolt előre meghatározott korlátok alapján automatikusan blokkolják a számlákat fizetésre, amennyiben azok ára, mennyisége vagy egyéb paramétere túllépik a megengedett határértékeket. A mechanizmus nem csupán védelmet nyújt a túlfizetések ellen, hanem jelentős mértékben lecsökkenti a pénzügyi munkatársak terhelését is azáltal, hogy kiküszöböli a minden egyes számla egyedi manuális ellenőrzésének szükségességét. A konfiguráció a T169G táblában történik, és a különböző üzleti helyzetekre szabottan több tucat speciális toleranciakulcs áll rendelkezésre. A legfontosabb toleranciakulcsok közé tartozik a PP (Price Variance), amely a beszerzési rendelésen megállapított és a számlán

szereplő egységár közötti eltérést ellenőrzi, vagy a DQ (Quantity Variance), amely a ténylegesen átvett és a számlázott mennyiség közötti különbséget monitorozza. Azonban a rendszer ennél jóval részletesebb kontrollokat is biztosít: a BD (Small Differences) kulcs például automatikusan elszámolja a minimális összegű eltéréseket egy előre meghatározott „kis különbözetek” főkönyvi számlára, miközben a KW (Variance from Condition Value) specifikusan a szállítási és egyéb mellék költségek egyeztetésére specializálódott. A folyamat teljességét az MRBR tranzakció biztosítja, amely egy központosított felületet kínál az automatikusan blokkolt számlák áttekintéséhez, okának feltárasához és – adott esetben – manuális feloldásához.

ERS (Evaluated Receipt Settlement) Az Evaluated Receipt Settlement (ERS) a számlafeldolgozási automatizáció csúcspontját jelentő, radikálisan innovatív megközelítés, amely alapvetően újradefiniálja a hagyományos számlázási folyamatot. Az ERS lényege, hogy a szállító és a vevő közötti előzetes megállapodás alapján a szállító egyáltalán nem küld fizikai vagy elektronikus számlát. Ehelyett az SAP rendszer kizárolag a beszerzési rendelés (PO) és a tényleges áruátvétel (MIGO) adatai alapján automatikusan generálja és könyveli a számlabizonylatot a megállapodott árak és feltételek figyelembevételével. Ennek a módszernek az alkalmazása számos stratégiai előnnyel jár: a beszerzési ciklus ideje drámaian lecsökken, hiszen a számla kézbesítésére és feldolgozására várási idő teljesen megszűnik. Emellett a rendszer kiküszöböli a kézi adatrögzítésből adódó emberi hibákat, és megelőzi a mennyiségi vagy értékbeli eltérések kialakulását, mivel a számla mindenkor a PO és a GR pontos adatai alapján készül. Az ERS különösen hatékonyan alkalmazható olyan szabványosított termékek és rutinszerű szolgáltatások esetében, ahol a szállítóival megbízható partneri kapcsolatot ápol, és a díjszabás stabil. Fontos megjegyezni, hogy az ERS nem alkalmazható olyan esetekben, ahol a rendszeresítés tervezett vagy nem tervezett szállítási költségeket tartalmaz.

EDI/IDoc (Electronic Data Interchange / Intermediate Document) Az elektronikus adatcsere (EDI) az üzleti kommunikáció modern standardja, amely strukturált formátumban történő, rendszer és rendszer közötti adatcserét tesz lehetővé, ezzel teljes mértékben kiküszöbölte a papír alapú vagy emberi beavatkozással járó adatátvitelt. Az SAP rendszerben ezt a folyamatot az úgynevezett Intermediate Document (IDoc) technológia valósítja meg, amely speciális üzenetformátumként szolgál a számlaadatok továbbítására. Amikor egy szállító EDI-n keresztül küld számlát, az azt reprezentáló IDoc üzenet közvetlenül az SAP rendszerbe érkezik, ahol a rendszer automatikusan megkísérli a számla könyvelését a beszerzési rendelés előzményei alapján meghatározott javasolt mennyiség és érték figyelembevételével. A folyamat során a rendszer a Customizing beállításainak megfelelően kezeli az esetleges eltéréseket: fizetési blokkolással, parkolással (invoice parking) vagy akár a rendszer által javasolt értékek használatával is történhet a könyvelés. Az EDI/IDoc integráció nemcsak a feldolgozási sebességet növeli meg és csökkenti a adminisztratív terheket, hanem az adatpontosságot is maximalizálja, miközben teljes körű audit nyomvonatot biztosít a bejövő dokumentumokról.

3.1.2.2. Tudatos Manuális Beavatkozási Pontok

Míg az SAP rendszer kiterjedt automatizálási lehetőségeket kínál, a gyakorlatban számos olyan stratégiai pont van, ahol a tudatos manuális beavatkozás elkerülhetetlen és egyben értéket teremtő. Ezek a pontok nem a rendszer hiányosságait jelzik, hanem éppen ellenőleg, olyan tervezett „fékeket” és ellenőrzési mechanizmusokat tesznek meg, amelyek lehetővé teszik a szükséges szakértői értékelést és döntéshozatalt a pénzügyi folyamatok kulcspontjain. Ezek a manuális intervenciák biztosítják, hogy a rendszer rugalmassága megmaradjon a valós üzleti helyzetek kezelésében, miközben a pénzügyi kontrollok integritása sértetlen marad.

Manuális Számlarögzítés: Az Adatátvitel Kritikus Szűkkesztmetszete

A számlafeldolgozási lánc legjelentősebb manuális teherpróbája akkor következik be, amikor a számla nem elektronikus adatcsere (EDI) útján, hanem hagyományos papír alapon vagy strukturálatlan PDF formátumban érkezik. Ebben az esetben az ügyintézőnek teljes mértékben manuálisan kell átvinnie a számla összes releváns adatát - számlaszám, dátum, szállítói adatai, tételek, árak, adók - az SAP rendszerbe a MIRO (beszerzési rendeléshez kapcsolódó) vagy FB60 (közvetlen könyvelésű) tranzakciók segítségével. Ez a folyamat, amelyet gyakran „forgószék-adaptációként” („swivel-chair integration”) ismernek, nem csupán időigényes és költséges, hanem kiemelten ki van téve az emberi hibáknak is. Az elgépelések, számtranszpozíciók vagy hiányzó adatai komoly pénzügyi következményekkel járhatnak, beleértve a duplikált fizetéseket, a helytelen költségelszámolást vagy a meg nem érdemelt kötbérek kifizetését. Jóllehet, ez a manuális lépés jelenleg még mindig elkerülhetetlen a legtöbb szervezetnél, és egyben a legfontosabb indoklást szolgáltatja a hiperautomatizálási megoldások, mint például az intelligens adatkinyerés (Document Information Extraction) bevezetésére.

Számlaparkolás: A Kontrollált „Félkész” Állapot Művészete A számlaparkolás (MIR7 vagy FV60 tranzakciók) egy kifinomult köztes állapot, amely lehetővé teszi a számla adatainak biztonságos elmentését anélkül, hogy az végleges főkönyvi könyvelést generálja. Ezt a funkcionalitást leginkább egy „fizetésre előkészített” vagy „függőben lévő” státuszként lehet leírni, ahol a dokumentum minden adata rendelkezésre áll, de a tényleges könyvelés és fizetés még nem történt meg. A parkolás stratégiai jelentősége abban rejlik, hogy rugalmasságot biztosít a belső ellenőrzési folyamatok számára. Egy számlát parkolni szokás, amikor az adatai bizonytalannak vagy hiányosak, további információkra van szükség a költséghelyes elosztáshoz, belső jóváhagyási körök függenek a véglegesítéstől, vagy egyszerűen csak a fizetési időzítést szeretnék optimalizálni. A parkolt számla később bármikor elővehető, akár egy másik, magasabb szintű felhasználó (például egy költséghely-vezető vagy pénzügyi kontroller) által, aki átnézheti, kiegészítheti, korrigálhatja, és végül „élesre” könyvelheti azt. Ez a folyamat biztosítja, hogy csak a teljes körűen ellenőrzött és hivatalosan jóváhagyott számlák kerüljenek a vállalat főkönyvébe, ezzel erősítve a belső kontrollrendszer megbízhatóságát.

Blokkolt Számlák Feloldása: Az Eltérelések Menedzsmentje Az SAP rendszer intelligens kontrollmechanizmusa, különösen a toleranciahatárok, gyakran automatikus fizetési blokkot alkalmaz azokon a számlákon, amelyek ára, mennyisége

vagy egyéb paraméterei túllépik az előre meghatározott korlátokat. Amikor egy ilyen blokk létrejön a MIRO tranzakció során, a rendszer ugyan létrehozza a számlabizonylatot, de azt egy speciális „fizetésre blokkolt” státuszba helyezi, megakadályozva ezzel a pénztári futtatás (payment run) során történő kifizetését. A blokk feloldása nem automatizált, hanem egy tudatos, felelősségteljes manuális lépés, amelyet általában a MRBR tranzakció (Feladáslistája a számláknak, blokk feloldással) segítségével hajtanak végre. Ez a folyamat feltétlenül megköveteli, hogy egy előre meghatározott, illetékes felelős (legtöbbször a beszerző, aki ismeri a megrendelés hátterét, vagy egy pénzügyi vezető) személyesen felülvizsgálja az eltérés okát. Ennek során értékeli, hogy az eltérés indokolt-e (például egy egyeztetett áremelkedés, szállítási problémából adódó többletköltség), dokumentálja a döntés indoklását, és végül manuálisan jóváhagyja a fizetést. Ez a fék mechanizmus rendkívül értékes, mivel megakadályozza a jelentős vagy gyanús eltérésekkel rendelkező számlák automatikus kifizetését, és lehetővé teszi, hogy a megfelelő szakértői tudás bevonásával szolgáltassák ki a végső döntést. Egyes toleranciakulcsok (például DQ vagy DW) esetén a blokk automatikusan is feloldódhat, ha a mögöttes probléma megszűnik (például a hiányzó áruátvétel rögzítésre kerül), de a legtöbb kritikusabb blokk (például PP áreltéres) kifejezetten emberi beavatkozást igényel a feloldásához.

3.1.3. Egy Tipikus Vállalati Gyakorlat Elemzése („A Valós Világ”)

Az SAP rendszer elméleti keretei és beépített automatizálási lehetőségei (**3.1.2.1**) dacára a valós vállalati gyakorlat gyakran jelentős eltéréseket mutat az ideális „tan könyvi modelltől”. Ebben a fejezetben egy fiktív, de a gyakorlatban jól megfigyelhető tipikus vállalati környezetet („As-Is” állapot) elemzünk, amely bár technikailag rendelkezik SAP licencccel és alapvető konfigurációval, a fejlett automatizálási eszközök - mint például az SAP Build Process Automation - hiánya, valamint a történelmi teherként jelentkező elavult munkafolyamatok miatt nem képes kihasználni a rendszer teljes potencialitását. Ez a diszkrepancia a technológia és a valós üzleti gyakorlat közötti szakadékot testesíti meg, amely számos operatív és stratégiai kihívást generál. A vizsgált modell alapvető jellemzője a digitális és analóg folyamatok hibrid együttlése. Míg a végső könyvelési lépések az SAP rendszerében történnek, addig a számlafeldolgozás előkészítő, ellenőrzési és jóváhagyási fázisai túlnyomórészt az SAP-on kívüli, manuális csatornákon keresztül zajlanak. Ennek a hibrid modellnek a működését egy jól körülhatárolható, ismétlődő ciklus jellemzi, amely a következő kritikus lépésekkel áll:

- 1. Beérkezés: A Digitális Postafiók Kaotikus Világa** A folyamat kezdete egy dedikált, de gyakran túlterhelt e-mail címre történik (pl. szamlak@vallalat.hu), ahová a számlák mintegy 90%-a PDF formátumban érkezik. Ez a központi gyűjtőpont azonban gyakran átláthatatlan „digitális fekete lyukká” válik, ahol a dokumentumok könnyen elveszhetnek a nagy mennyiségi beérkező levél között. A probléma mélyebb gyökere a PDF formátum használatában rejlik - bár digitális, ez a formátum alapvetően strukturálatlan, és nem tartalmaz géppel olvasható adatokat, ami lehetetlenné teszi a közvetlen rendszerintegrációt. Ahogyan Anichshuk (2025) is rámutat, „a PDF egy statikus dokumentum, nem pedig strukturált adatokat tartalmazó fájl, amelyet a rendszer nem tud elérni, nem pedig a számítógép nem tud megérteni.”

lyet a rendszerek képesek lennének olvasni”, ami elkerülhetetlenül manuális adatátvitelhez vezet.

2. **Manuális Szelektálás és Mentés: Az Adminisztratív Teher Első Szintje** Egy pénzügyi adminisztrátornak (AP ügyintéző) folyamatosan monitoroznia kell a postafiókot, manuálisan ki kell válogatnia a számlákat, letöltenie a PDF fájlokat, és azokat egy megosztott hálózati mappa előre meghatározott, de gyakran bonyolult mappaszerkezetében elhelyeznie. Ez a látszólag egyszerű lépés rendkívül időigényes, és jelentős kockázati pontot jelent: az elveszett vagy rossz helyre mentett számlák hetekig, akár hónapokig is „eltűnhetnek” a rendszerből, ami késedelmi kamatókhöz és megszakadt ellátási lánchoz vezethet. A Parseur (2025) által közölt benchmark adatok szerint a manuális feldolgozás költsége 12-20 dollár számlánként terjed, ami ezen lépések összetettségét is jelzi.
3. „**Swivel-Chair” Adatrögzítés: A Hibák Fő Forrása** A valódi operatív teher ekkor jelentkezik, amikor a pénzügyi ügyintéző párhuzamosan kell, hogy működjön az SAP felülete és a számla PDF-je között. Az ügyintéző egyik monitoron megnyitja a letöltött számlát, a másikon pedig az MIRO (beszerzési rendeléshez kapcsolódó) vagy FB60 (közvetlen könyvelésű) tranzakciót, majd kézzel, manuálisan átviszi az összes szükséges adatot. Ez a „forgószékinTEGRÁció” („swivel-chair integration”) nemcsak rendkívül lassú (átlagosan 10-30 perc számlánként), de kiemelten ki van téve az emberi hibáknak is. Az elgépelt számok, a rosszul másolt dátumok vagy a téves költséghely kijelölések komoly pénzügyi következményekkel járhatnak, beleértve a duplikált fizetéseket és a helytelen költségelszámolást.
4. **Jóváhagyási Kör: A Kommunikációs „Fekete Lyuk”** Amikor egy számla belső jóváhagyást igényel - legyen szó nem PO-alapú kiadásról (FB60) vagy a toleranciahatárok túllépéséről (MIRO) - a rendszer nem egy integrált workflow-ot indít el. Ehelyett a felelős ügyintézőnek manuálisan kell parkolnia a számlát (FV60), majd e-mailben megkeresnie a megfelelő jóváhagyót (osztályvezetőt vagy beszerzőt), csatolva a parkolt bizonylat számát és a PDF számlát. Ez a folyamat gyakran összeomlik a valóságban: a vezetők, akik naponta több tucat hasonló kérést kapnak, nem tudják prioritizálni a számlajóváhagyásokat. Ahogyan Kumar Mishra és munkatársai (2024) megállapították, a manuális intervenció igénybevétele jelentős időfordítással jár, és a folyamat átláthatatlansága tovább rontja a helyzetet.
5. **Követés és Várakozás: Az „E-mail Üldözés” Költői Køre** A vezetők elfoglaltsága és az e-mailek eltévedése miatt az AP ügyintézőnek napokkal, hetekkel később telefonon vagy újabb e-mailben kell „üldöznie” („chasing”) a jóváhagyást. Ez az úgynevezett „e-mail üldözéses” folyamat nemcsak további adminisztratív terhet jelent, hanem komoly üzleti kockázatokhoz is vezethet. A lassú átfutási idő miatt a vállalat gyakran nem tud élni a korai fizetési kedvezményekkel (skontó), ami jelentős pénzügyi veszteséget okoz, valamint késedelmi kamatók kifizetésére kényszerülhet. A folyamat átláthatatlansága miatt a menedzsment nem rendelkezik valós idejű betekintéssel sem a folyamatban lévő számlák állapotába, sem a vállalat aktuális kötelezettségállományába.

6. **Manuális Véglegesítés: A Bizonytalan Lezárás** A folyamat végén a vezető laza válasza („OK”, „Rendben”) alapján - amely önmagában is audit kockázatot jelent - az AP ügyintéző megkeresi és megnyitja a parkolt bizonylatot, majd azt „élesre” könyveli. Ez a végső manuális lépés azonban további hibalehetőségeket hordoz: a rossz bizonylatszám megadása, a téves összeg beírása vagy egyszerűen csak az elavult információkon alapuló döntések további problémákhoz vezethetnek.

3.1.4. Problémafeltárás: A Manuális Gyakorlat Hibái és Költségei

Ez a fejezet a szakdolgozat egyik legfontosabb elemzése, amely közvetlenül megindokolja a 4. fejezetben bemutatásra kerülő automatizált prototípus szükségességét. A manuális számlafeldolgozás nem csupán hatékonyiségi problémákat okoz, hanem jelentős pénzügyi kockázatokat és stratégiai akadályokat is jelent a vállalatok számára. Az alábbiakban részletesen feltárruk a hagyományos megközelítés minőségi és mennyiségi korlátait.

3.1.4.1. Tipikus Manuális Hibák (Minőségi Kockázatok)

A manuális folyamatok elkerülhetetlenül vezetnek olyan minőségi problémákhöz, amelyek közvetlen pénzügyi veszteségeket és működési kockázatokat eredményeznek.

Adatrögzítési hibák (Elgépelések) A „forgószék” feladat, ahol az ügyintéző párhuzamosan dolgozik a PDF számla és az SAP felület között, kiemelten ki van téve az emberi hibáknak. Az elgépelések - mint például 100.000 helyett 1.000.000 forint beírása, vagy dátumok felcserélése - nem csupán adminisztratív problémát jelentenek. A Parseur (2025) kutatása szerint a manuálisan feldolgozott számláknál 1-2%-os hibaaránya teljesen általános, ami nagy volumenű feldolgozás esetén komoly pénzügyi következményekkel jár. A ResolvePay (2025) által közölt adatok még aggasztóbb képet festenek: a számlák 39%-a tartalmaz hibákat, és az AP szakemberek ezeknek csupán 39%-át képesek észlelni az ellenőrzés során.

Duplikált Számlafeldolgozás A gyakorlatban előfordul, hogy a szállító ugyanazt a számlát több csatornán (e-mail, posta) is elküldi, vagy különböző ügyintézők dolgozzák fel ugyanazt a dokumentumot. Amikor a számlaszámot kissé eltérően rögzítik (pl. „SZ-100” helyett „SZ100”), a standard SAP szűrési mechanizmus nem képes felismerni a duplikációt. Ennek eredményeképpen a vállalat ugyanazt a számlát kétszer fizeti ki, ami jelentős pénzügyi veszteséget okoz. Tamayo (2025) szerint a vállalatok mintegy egyharmada küzd duplikált fizetések problémájával, ami a manuális folyamatok alacsony megbízhatóságára utal.

Elveszett Számlák Az e-mail alapú feldolgozás során a számlák könnyen elveszhetnek: a spam mappába kerülhetnek, a hálózati meghajtó rossz mappájába menthetik őket, vagy egyszerűen „eltűnhetnek” a túlterhelt e-mail fiókokban. Ferro (2020) rámutat, hogy az e-mailek jóváhagyási rendszerben „az AP részleg soha nem lehet

biztos abban, hogy egy számla hol tart a folyamatban”. Az elveszett számlák nemcsak késedelmi kamatokhoz vezetnek, hanem megingatják a szállítói kapcsolatokat is, hiszen a szállítók idővel elégedetlenné válnak az állandó fizetési késések miatt.

3.1.4.2. Időigényes Lépések és Szűk Keresztmetszetek (Költség- és Időproblémák)

A minőségi problémák mellett a manuális folyamatok jelentős mennyiségi és pénzügyi terheket is rónak a vállalatokra.

- 1. Manuális Adatrögzítés (FTE Költség)** A manuális adatrögzítés jelentése az egyik legnagyobb költségtényező. Bár számlánként csupán 3-5 percnyi gépelésről van szó, ez nagy volumenű feldolgozás esetén teljes munkaidős pozíciók (FTE) megtartását igényli. Baran (2025) számítása szerint egy évente 40.000 számlát feldolgozó vállalatnál a számlánkénti 5 perc több mint 3.300 óra munkaidőt jelent évente. Összehasonlításképp: egy AI-alapú megoldás (mint az SAP Document Information Extraction) ugyanezt a feladatot másodpercek alatt elvégezheti. Parseur (2025) adatai szerint a manuális feldolgozás költsége 10-15 dollár számlánként terjed, míg az automatizált megoldások ezt 2-3 dollárra csökkenthetik.
- 2. Jóváhagyóra Várakozás (Átfutási Idő)** Az e-mail alapú jóváhagyási folyamat a leggyakrabban előforduló szűk keresztmetszet. Ferro (2020) kiemeli, hogy a vezetők naponta átlagosan 100 e-mailt kapnak, amelyek között az átfutási kérések könnyen elvesznek. Az e-mailes folyamat „fekete lyukként” működik: nincs átláthatóság arról, hogy ki látta a számlát, mikor vette át, és mennyi időre van szüksége a döntéshez. A várakozási idő tovább növekszik, amikor többszörös jóváhagyási körök szükségesek, és a felelősök nem ismerik a vállalati szabályokat. Tamayo (2025) szerint a manuális feldolgozás átlagos átfutási ideje 14.6 nap, ami kritikusan lassú a modern környezetben.
- 3. Elvesztett Skontó (Pénzügyi Veszeség)** A lassú átfutási idő közvetlen pénzügyi következménye az elvesztett korai fizetési kedvezmények (skontók). Amikor egy számla hetekig várakozik a jóváhagyásra, a vállalat nem tud elni a 2-5%-os árengedményekkel, amelyek jelentős összegeket jelentenek éves szinten. Parseur (2025) egy esettanulmányában egy kiskereskedelmi vállalat évi 50.000 dollárt fizetett késedelmi bírságokként, részben az elvesztett skontók miatt. Baran (2025) is hangsúlyozza, hogy a manuális folyamatok csökkennek a korai fizetési kedvezmények igénybevételének lehetőségét, ami közvetlen veszeséget jelent a vállalat számára.
- 4. Átláthatóság Hiánya (Stratégiai Gát)** A manuális folyamatok talán legsúlyosabb stratégiai hátránya az átláthatóság teljes hiánya. A menedzsment nem látja valós időben, hogy mennyi a vállalat aktuális kötelezettségállománya (liability), mivel a számlák tucatjai „keringenek” az e-mail postafiókokban és a megosztott mappákban. Ferro (2020) pontosan fogalmaz: „Az AP részleg soha nem lehet biztos abban, hogy egy számla hol tart a folyamatban.” Ez az átláthatatlanság lehetetlenné teszi a pontos pénzügyi tervezést, megnehezíti a cash flow menedzsmentet, és akadályozza a pénzügyi osztályt abban, hogy stratégiai partnereként funkcionáljon az üzleti döntéshozatalban.

Összefoglalóan, a manuális számlafeldolgozás nem csupán hatékonyiségi problémát jelent, hanem komoly pénzügyi kockázatokat és stratégiai akadályokat is. A fenti problémák együttesen indokolják a 4. fejezetben bemutatásra kerülő hiperautomatizálási megoldás megvalósításának szükségességét, amely célzottan ad választ ezekre a kihívásokra.

3.1.5. Fejezet Összegzése és Átvezetés a Megoldásra

A harmadik fejezet átfogó elemzése egyértelműen rámutat a szállítói számlafeldolgozás modern vállalati gyakorlatában rejlő fundamentális szakadékra. Egyszerűen mutattuk az SAP rendszer által kínált ideális „tankönyvi” folyamatot, amely a **háromoldalú egyeztetés** elvén, a **PO-alapú (MIRO)** és **nem PO-alapú (FB60)** számlák szisztematikus feldolgozásán, valamint a **beépített automatizálási eszközökön** – mint például a **toleranciahatárok**, az **ERS** és az **EDI/IDoc** – keresztül magas fokú hatékonyiséget, kontrollt és biztonságot kínál. Ez a modell elméletileg képes a humán hibák minimalizálására és a folyamatok optimális lebonyolítására. Másrészt, a valóságot vizsgálva – a tipikus vállalati gyakorlatot („As-Is”) – egy lényegesen kevésbé hatékony és kockázatosabb kép rajzolódott ki. Itt a technológiai keretrendszer és a tényleges működés között óriási rés tátong. A folyamat kritikus szakaszai – a számlák **beérkeztetése (intake)**, a manuális **adatrögzítés** („swivel-chair integration”), valamint a belső **jóváhagyási körök** – túlnyomórészt az SAP-on kívül, e-mail alapú, strukturálatlan és erőforrás-igényes manuális tevékenységekbe torkollnak. Ez a hibrid modell számos súlyos problémát generál, melyeket a 3.1.4. pont részletesen feltárt:

- **Minőségi kockázatok:** Megbízhatatlan adatátvitel, **adathibák**, **duplikált fizetések** és **elveszett számlák**, melyek közvetlen pénzügyi veszteségekhez vezetnek.
- **Operatív és pénzügyi költségek:** A jelentős **manuális munkaerő-felhasználás (FTE költség)**, a jóváhagyási csúcsok miatti extrém **átfutási idők**, az **elveszett korai fizetési kedvezmények (skontók)** és a késedelmi kamatozások.
- **Stratégiai akadályok:** A folyamat teljes **átláthatatlansága**, ami lehetetlené teszi a valós idejű kötelezettségállomány nyomon követését és alátámasztja a pénzügyi tervezés megbízhatóságát.

Összefoglalóan, míg az SAP rendszer technikai képességei adottak a hatékony feldolgozáshoz, a valós vállalati gyakorlatot jellemző, az SAP-ra épülő, de attól független manuális „párhuzamos univerzum” ellehetetleníti ezek kihasználását. Ez a szakadék, illetve a fent felsorolt konkrét problémák adják a szakdolgozat szilárd **üzleti indoklását (Business Case)**.

Ez az indoklás vezet át közvetlenül a 4. fejezetbe, ahol a problémavezetésből kiindulva egy konkrét, célzott megoldást mutatunk be. A 4. fejezetben egy olyan prototípus tervezését és megvalósítását fogjuk részletezni az **SAP Build Process Automation (SBPA)** eszközeivel, amely pontosan a 3.1.4. pontban azonosított gyengeségekre fókuszál. A prototípus célja, hogy intelligens automatizálással – beleértve a robotizált folyamatautomizálást (RPA) és a dokumentumfeldolgozó AI

(Document Information Extraction) szolgáltatásait – megszüntesse a manuális adatrögzítés szűk keresztmetszetét, integrált workflow-val pótolja az e-mailes jóváhagyási „fekete lyukat”, és ezáltal radikálisan csökkentse a feldolgozási időt, a költségeket és a hibák arányát, miközben visszanyeri a folyamat teljes átláthatóságát.

4. fejezet

Automatizált Számlafeldolgozási Prototípus Tervezése és Megvalósítása

- 4.1. Bevezetés: A Prototípus Céljai és Keretrendszeré**
- 4.2. A Prototípus Architektúrája és Komponensei**
 - 4.2.1. Adatkinyerés Konfigurálása (Document Information Extraction)**
 - 4.2.2. A Jóváhagyási Folyamat Tervezése (Process Builder)**
 - 4.2.3. Üzleti Szabályok Definiálása (Decisions)**
 - 4.2.4. Felhasználói Felületek Létrehozása (Forms és Work Zone)**
 - 4.2.5. Integráció az SAP Rendszerrel (RPA Bot)**
- 4.3. Fejezet Összegzése**

5. fejezet

A Prototípus Tesztelése és Eredmények Értékelése

5.1. Bevezetés: A Tesztelés Módszertana

5.2. Tesztelési Esetek (Test Cases) Bemutatása

5.2.1. 1. Teszteset: Sikeres "Touchless" Feldolgozás

5.2.2. 2. Teszteset: Emberi Beavatkozás (Alacsony Konfiden- cia)

5.2.3. 3. Teszteset: Elutasítási Folyamat

5.3. Eredmények Összehasonlítása az "As-Is" Fo- lyamattal

5.3.1. Feldolgozási Idő (Átfutási Idő) Csökkenése

5.3.2. Hibakockázatok Csökkenése

5.3.3. Átláthatóság Növekedése

5.4. Továbbfejlesztési Lehetőségek

5.5. Fejezet Összegzése

Köszönetnyilvánítás

Ez nem kötelező, akár törölhető is. Ha a szerző szükségét érzi, itt lehet köszönetnyilvánítani azoknak, akik hozzájárultak munkájukkal aholhoz, hogy a hallgató a szakdolgozatban vagy diplomamunkában leírt feladatokat sikeresen elvégezze. A konzulensnek való köszönetnyilvánítás sem kötelező, a konzulensnek hivatalosan is dolga, hogy a hallgatót konzultálja.

Irodalomjegyzék

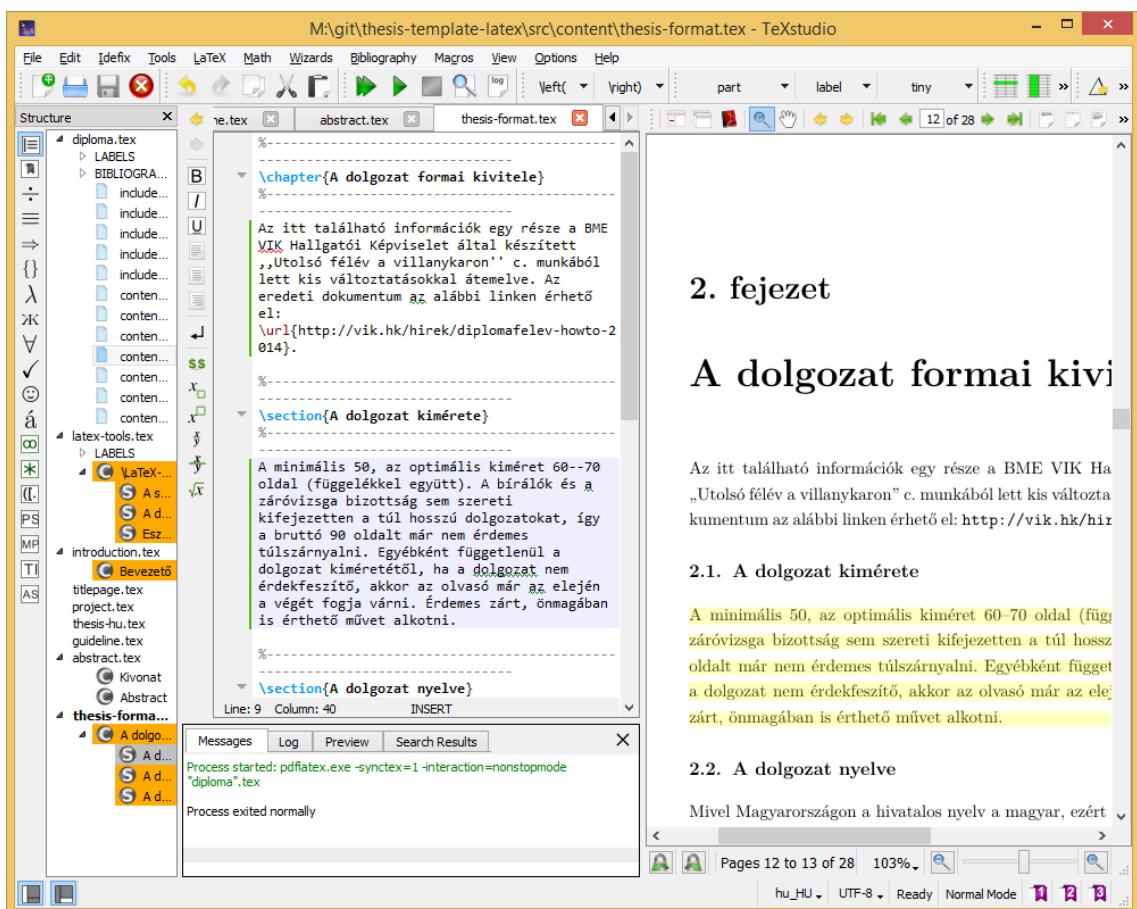
- [1] Automation Anywhere: What is Attended vs Unattended Robotic Process Automation (RPA)? . URL <https://www.automationanywhere.com/rpa/attended-vs-unattended-rpa>. Accessed: 2025-10-08.
- [2] NAV IT Consulting: Transform Business with SAP Business Technology Platform (SAP BTP) . URL <https://nav-it.com/transform-business-with-sap-business-technology-platform-sap-btp>. Accessed: 2025-10-20.
- [3] Gartner: Business Process Management (BPM) . URL <https://www.gartner.com/en/information-technology/glossary/business-process-management-bpm>.
- [4] Gartner: Hyperautomation . URL <https://www.gartner.com/en/information-technology/glossary/hyperautomation>. Accessed: 2025-10-08.
- [5] Gartner: 3 Tactics to Demonstrate RPA's Impact in Finance , 2024. URL <https://www.gartner.com/en/finance/trends/finance-rpa>. Accessed: 2025-10-09.
- [6] Raja Gupta: Demystifying SAP Build for Beginners , 2023. URL <https://community.sap.com/t5/technology-blog-posts-by-sap/demystifying-sap-build-for-beginners/ba-p/13553828>. Accessed: 2025-10-20.
- [7] Raja Gupta: Explaining SAP Business Technology Platform (SAP BTP) to a Beginner , 2023. URL <https://community.sap.com/t5/technology-blog-posts-by-sap/explaining-sap-business-technology-platform-sap-btp-to-a-beginner-2025/ba-p/13557182>. Accessed: 2025-10-20.
- [8] Raja Gupta: Important Cloud Terminologies for Beginners , 2023. URL <https://medium.com/@raja.gupta20/important-cloud-terminologies-for-beginners-50e474bbaf22>. Accessed: 2025-10-20.
- [9] IBM: What is Robotic Process Automation (RPA)? , 2021. URL <https://www.ibm.com/think/topics/rpa>. Accessed: 2025-10-08.

- [10] IBM: What is business process management (BPM)? , 2024. URL <https://www.ibm.com/think/topics/business-process-management>. Accessed: 2025-10-08.
- [11] Kissflow: Hyperautomation: 101 Ultimate Guide for 2025-26 , 2025. URL <https://kissflow.com/workflow/hyperautomation-complete-guide>. Accessed: 2025-10-08.
- [12] Kissflow: RPA vs. BPM: What's the Difference? , 2025. URL <https://kissflow.com/workflow/bpm/rpa-vs-bpm-whats-the-difference>. Accessed: 2025-10-08.
- [13] George Lawton: RPA vs. BPM: How are they different? , 2023. URL <https://www.techtarget.com/searchcio/tip/RPA-vs-BPM-How-are-they-different>. Accessed: 2025-10-08.
- [14] Microsoft: Attended and unattended scenarios . URL <https://learn.microsoft.com/en-us/power-automate/guidance/planning/attended-unattended>. Accessed: 2025-10-08.
- [15] SAP: Create low-code digital workspaces . URL <https://www.sap.com/products/technology-platform/workzone.html>. Accessed: 2025-10-20.
- [16] SAP: Feature Scope Description for SAP BTP, Cloud Foundry, ABAP, and Kyma Environments . URL https://help.sap.com/doc/5e8107bf49684962b897217040398007/Cloud/en-US/SAP_BTP_FSD.pdf. Accessed: 2025-10-20.
- [17] SAP: SAP Business Technology Platform . URL <https://www.sap.com/products/technology-platform.html>. Accessed: 2025-10-20.
- [18] SAP: What is robotic process automation (RPA)? . URL <https://www.sap.com/products/technology-platform/process-automation/what-is-rpa.html>. Accessed: 2025-10-08.
- [19] SAP: What is SAP Build? . URL https://help.sap.com/docs/build/sap-build-core/what-is-sap-build#loio7e50fa5e724c49d1a4352848275fd3cc_section_build_code. Accessed: 2025-10-20.
- [20] SAP: What Is SAP Build Work Zone, standard edition? . URL <https://help.sap.com/docs/build-work-zone-standard-edition/sap-build-work-zone-standard-edition/what-is-sap-build-work-zone-standard-edition>. Accessed: 2025-10-20.
- [21] SAP: What is SAP Business Technology Platform? . URL <https://www.sap.com/sea/products/technology-platform/what-is-sap-business-technology-platform.html>. Accessed: 2025-10-20.

- [22] SAP: Feature Scope Description for SAP Build Process Automation , 2022. URL <https://help.sap.com/doc/b3c2de746b0645aeb627deda35b896a0/Cloud/en-US/11df00c55daf425bb7a447d63dbd5484.pdf>. Accessed: 2025-10-20.
- [23] IBM Cloud Education Team: Differentiating Between Intelligent Automation and Hyperautomation , 2021. URL <https://www.ibm.com/think/topics/intelligent-automation-vs-hyperautomation>. Accessed: 2025-10-08.
- [24] Paula Williams: Five Ways to Use RPA in Finance , 2021. URL <https://www.ibm.com/think/topics/rpa-for-finance>. Accessed: 2025-10-08.

Függelék

F.1. A TeXstudio felülete



F.1.1. ábra. A TeXstudio L^AT_EX-szerkesztő.

F.2. Válasz az „Élet, a világmindenség, meg minden” kérdésére

A Pitagorasz-tételből levezetve

$$c^2 = a^2 + b^2 = 42. \quad (\text{F.2.1})$$

A Faraday-indukciós törvényből levezetve

$$\operatorname{rot} E = -\frac{dB}{dt} \quad \longrightarrow \quad U_i = \oint_{\mathbf{L}} \mathbf{E} d\mathbf{l} = -\frac{d}{dt} \int_A \mathbf{B} d\mathbf{a} = 42. \quad (\text{F.2.2})$$