

UNIVERZA V LJUBLJANI
EKONOMSKA FAKULTETA

MAGISTRSKO DELO

**PRENOVA SISTEMA POSLOVNE INTELIGENCE ZARADI UVEDBE
NOVE CELOVITE PROGRAMSKE REŠITVE**

Ljubljana, februar 2024

JURIJ CERJAK

IZJAVA O AVTORSTVU

Podpisani Jurij Cerjak, študent Ekonomske fakultete Univerze v Ljubljani, avtor predloženega dela z naslovom Prenova sistema poslovne inteligence zaradi uvedbe nove celovite programske rešitve, pripravljenega v sodelovanju s svetovalcem red. prof. dr. Jurijem Jakličem

IZJAVLJAM

1. da sem predloženo delo pripravil samostojno;
2. da je tiskana oblika predloženega dela istovetna njegovi elektronski obliki;
3. da je besedilo predloženega dela jezikovno korektno in tehnično pripravljeno v skladu z Navodili za izdelavo zaključnih nalog Ekonomske fakultete Univerze v Ljubljani, kar pomeni, da sem poskrbel, da so dela in mnenja drugih avtorjev oziroma avtoric, ki jih uporabljam oziroma navajam v besedilu, citirana oziroma povzeta v skladu z Navodili za izdelavo zaključnih nalog Ekonomske fakultete Univerze v Ljubljani;
4. da se zavedam, da je plagiatstvo – predstavljanje tujih del (v pisni ali grafični obliki) kot mojih lastnih – kaznivo po Kazenskem zakoniku Republike Slovenije;
5. da se zavedam posledic, ki bi jih na osnovi predloženega dela dokazano plagiatstvo lahko predstavljalo za moj status na Ekonomski fakulteti Univerze v Ljubljani v skladu z relevantnim pravilnikom;
6. da sem pridobil vsa potrebna dovoljenja za uporabo podatkov in avtorskih del v predloženem delu in jih v njem jasno označil;
7. da sem pri pripravi predloženega dela ravnal v skladu z etičnimi načeli in, kjer je to potrebno, za raziskavo pridobil soglasje etične komisije;
8. da soglašam, da se elektronska oblika predloženega dela uporabi za preverjanje podobnosti vsebine z drugimi deli s programsko opremo za preverjanje podobnosti vsebine, ki je povezana s študijskim informacijskim sistemom članice;
9. da na Univerzo v Ljubljani neodplačno, neizključno, prostorsko in časovno neomejeno prenašam pravico shranitve predloženega dela v elektronski obliki, pravico reproduciranja ter pravico dajanja predloženega dela na voljo javnosti na svetovnem spletu preko Repozitorija Univerze v Ljubljani;
10. da hkrati z objavo predloženega dela dovljujem objavo svojih osebnih podatkov, ki so navedeni v njem in v tej izjavi.
11. da sem preveril verodostojnost informacij, ki izhajajo iz zapisov na podlagi uporabe orodij umetne inteligence.

V Ljubljani, dne _____

Podpis študenta: _____

KAZALO

1	UVOD	1
2	CELOVITA PROGRAMSKA REŠITEV IN POSLOVNA INTELIGENCA	3
2.1	Celovita programska rešitev	3
2.2	Poslovna inteligenca.....	5
2.3	Razlike in integracija med ERP in BI.....	8
3	VPELJAVA CELOVITE PROGRAMSKE REŠITVE IN POSLOVNE INTELIGENCE V ORGANIZACIJO	10
3.1	Življenjski cikel celovite programske rešitve	10
3.2	Življenjski cikel sistema poslovne inteligence	11
3.3	Analiza življenjskega cikla sistema poslovne inteligence	13
3.4	Ključni koraki obeh ciklov	13
4	POSLOVNA ARHITEKTURA ZA RAZUMEVANJE VPLIVA MENJAVE CELOVITE PROGRAMSKE REŠITVE NA SISTEM POSLOVNE INTELIGENCE	15
4.1	Okvir TOGAF	16
4.1.1	Vizija arhitekture	18
4.1.2	Poslovna arhitektura	18
4.1.3	Arhitektura informacijskega sistema	19
4.1.3.1	Podatkovna arhitektura	19
4.1.3.2	Aplikacijska arhitektura.....	20
4.1.4	Tehnološka arhitektura	21
4.1.5	Priložnosti in rešitve	22
4.1.6	Planiranje migracije	23
4.1.7	Upravljanje implementacije.....	23
4.1.8	Upravljanje sprememb arhitekture	24
4.2	Ključne faze okvirja.....	24
5	OBRAVNAVANI PRIMER	26
5.1	Metodologija analize primera.....	26
5.2	Stanje pred menjavo celovite programske rešitve	27
5.2.1	Razlogi za menjavo celovite programske rešitve	28
5.2.2	Izbira celovite programske rešitve.....	30

5.3	Stanje po menjavi celovite programske rešitve.....	31
6	ANALIZA MENJAVE CELOVITE PROGRAMSKE REŠITVE SKOZI TOGAF	33
6.1	Povezave med celovito programsko rešitvijo in sistemom poslovne inteligence	33
6.2	Analiza sprememb skozi TOGAF okvir	35
7	DISKUSIJA	41
8	SKLEP.....	48
	LITERATURA IN VIRI	49

KAZALO TABEL

Tabela 1:	Dejavniki, ki omogočajo integracijo sistemov BI in ERP	9
Tabela 2:	Primerjava ključnih vsebin ERP, ki vplivajo na BI skozi TOGAF vidike	40

KAZALO SLIK

Slika 1:	Logična arhitektura ERP sistema	5
Slika 2:	Tipična arhitektura poslovne inteligence	7
Slika 3:	Življenjski cikel Kimball.....	12
Slika 4:	BI življenjski cikel implementacije.....	13
Slika 5:	Osnovna struktura ADM	17
Slika 6:	Aplikacijsko okolje pred menjavo ERP	29
Slika 7:	Aplikacijsko okolje po menjavi ERP	32
Slika 8:	BPMN diagram procesa	46
Slika 9:	Medsebojni vpliv sprememb menjave celovite programske rešitve na sistem BI ..	47

SEZNAM KRATIC

angl. – angleško

ADM – (angl. Architecture Development Method); metoda razvoja arhitekture

BI – (angl. Business Intelligence); poslovna inteligenca

CRM – (angl. Customer Relationship Management); upravljanje odnosov s strankami

DW – (angl. Data Warehousing); podatkovno skladiščenje

ERP – (angl. Enterprise Resource Planning); načrtovanje virov podjetja

ESE – (angl. Enterprise Search Engine); naprava za iskanje v podjetju

ETL – (angl. Extract transform load); ekstrakcija, transformacija in nalaganje
MRP – (angl. Material Requirements Planning); načrtovanje materialnih potreb
OLAP – (angl. Online Analytical Processing); spletna analitična obdelava
OLTP – (angl. Online Transaction Processing); spletna obdelava transakcij
RTBI – (angl. Real- Time Business Intelligence);
SSCC – (angl. Serial Shipping Container Code); serijska koda zabojnika za pošiljanje
TOGAF – (angl. The Open Group Architecture Framework); Okvir arhitekture Odprte Skupine

1 UVOD

Tehnologija, podjetja, poslovanje in celotno okolje podjetij so se skozi zgodovino razvijali. Prišli smo do obdobja, v katerem podjetja na dnevno pridobivajo tolikšne količine informacij in podatkov, da je že samo zbiranje, obdelava in prikaz teh informacij postal velik izziv. Ne samo izziv, hkrati je njihova programska oprema postala eden ključnih dejavnikov, ki podjetju omogoča preživetje na trgu.

Podjetja so se že pred časom začela zavedati, da je nujno treba zagotoviti medsebojno sodelovanje vseh poslovnih enot in oddelkov, da bi lahko dosegla zastavljene cilje. Pri tem pa ni dovolj zgolj komunikacija med oddelki znotraj organizacije in učinkovitost posameznih oddelkov, pomembno je tudi, da se oddelki zavedajo, kako njihove odločitve in dejanja vplivajo na funkcionalnost in delovanje preostalih enot (Shanmugham in Sohail, 2003).

Sprva so podjetja začela implementirati posamezne rešitve, ki so jim omogočile boljše pogoje za delovanje. Leta 1955 je bil prodan prvi računalnik za računovodstvo (Scott, 2015), leta 1978 pa prva programska oprema za računovodstvo (Sherman, 2019). V 60. letih prejšnjega stoletja je bila tudi zasnovana prva t. i. rešitev načrtovanja materialnih potreb (angl. Material Requirements Planning, v nadaljevanju MRP), in sicer predhodnik MRP II rešitve, ki je bila razvita v 80. letih dvajsetega stoletja, desetletje kasneje pa so razvili prve sisteme načrtovanja virov podjetja (angl. Enterprise Resource Planning, v nadaljevanju ERP) (Jacobs in Weston, 2007). V istem desetletju so se razvili tudi podatkovno skladiščenje (angl. Data Warehousing, v nadaljevanju DW) in prvi zametki sistemov poslovne inteligence (angl. Business Intelligence, v nadaljevanju BI) (Marjanovic in Dinter, 2018).

Koncept BI v poslovnem svetu ne predstavlja novosti, saj ga je v preteklih desetletjih implementiralo že veliko podjetij in organizacij. Eden izmed razlogov za povečanje priljubljenosti sistemov BI je, da je sistem BI ključna komponenta informacijske infrastrukture sodobnih podjetij in organizacij, saj omogoča podjetjem večjo konkurenčnost in poveča uspešnost le-teh (Davenport in drugi., 2010). Zaradi svojega prispevka je sistem BI kmalu postal zelo pomemben, ne samo osebam, ki se ukvarjajo z informacijsko arhitekturo podjetij, temveč tudi vodstvu, ki ga zanima implementacija novih tehnologij (Olszak in Ziemba, 2012).

Zaradi nenehne rasti in širjenja podjetij ter njihovih dejavnosti se spreminjajo potrebe podjetij po funkcionalnostih sistema ERP. Spreminjajo se poslovni procesi, zaradi česar podjetja ugotovijo, da jim trenutni sistem ERP ne ustreza več in da bi potrebovala menjavo sistema ERP. Menjava sistema ERP ne pomeni samo prehoda na novo aplikacijo, strežnike in podatkovne baze, saj to pomeni tudi hkratno preoblikovanje poslovnih procesov v podjetju, zato je menjava sistema ERP mnogokrat videna kot prenova celotnega podjetja. Ob tem je anketa, v kateri je sodelovalo več kot 2500 vodilnih oseb iz zasebnih podjetij,

pokazala, da je 69 % teh podjetij med pandemijo covid-19 digitalno zelo napredovalo, hkrati je še 43 % anketirancev izjavilo, da bo v naslednjih 12 mesecih (tj. v letih 2021 in 2022) njihova glavna strategija rasti prav digitalna transformacija. Rezultati te ankete kažejo, da podjetja želijo investirati v tehnologijo in se zavedajo pomembnosti le-te. S tovrstnimi investicijami želijo bolj podpreti vodstvo podjetja in njegove odločitve ter primarno zmanjšati stroške podjetja (Deloitte, 2021). Iz tega lahko sklepamo, da imajo podjetja namen nadgrajevati svoje poslovanje, poslovne procese, digitalna orodja, kar pa slej ko prej vodi v drastične spremembe znotraj podjetja.

Že sam proces menjave sistema ERP je običajno velik izziv za celotno podjetje, saj v 75 % implementacijah sistemov ERP izvajalec, ki sistem implementira, ocenjuje implementacijo kot neuspešno (Griffith in drugi, 1999), ko pa podjetje še uporablja BI, pa se proces samo še oteži. Sistem ERP predstavlja potek poslovnih procesov v podjetju in vsak ERP ima edinstvene procese, kar pomeni, da podatki med starim in novim sistemom ERP niso 100-odstotno medsebojno primerljivi. To pomeni, da z menjavo ERP spreminjamo poslovne procese v podjetju in logiko poslovnih modelov, kar pa pomembno vpliva tudi na sistem BI, saj je treba model sistema BI ustrezno spremeniti, in sicer glede na spremembe v sistemu ERP (Cejan, 2009). Ker ima sistem BI veliko vrednost za podjetja, moramo to upoštevati, ko menjamo ERP sistem v podjetju.

Namen magistrskega dela je podjetjem, ki so v procesu menjave sistema ERP ali razmišljajo o menjavi le-tega, pomagati razumeti, kako menjava ERP vpliva na njihov sistem BI, jih seznaniti s tveganji, ki se v procesu pojavijo, in predlagati dobre prakse ponovne vpeljave menjave sistema BI.

Cilji magistrskega dela so:

- na podlagi literature o ERP in BI analizirati in predstaviti ključne razlike in podobnosti med sistemom ERP in sistemom BI;
- podrobno analizirati življenjska cikla implementacije sistemov BI in ERP, na podlagi pridobljenega znanja izpostaviti in analizirati ključne korake ciklov ter njihov vpliv na obstoječ sistem BI;
- analizirati in preučiti ključne dejavnike integracije ERP in BI;
- skozi Okvir arhitekture Odprte skupine (angl. The Open Group Architecture Framework, v nadaljevanju TOGAF) razložiti menjavo sistema ERP in vpliv te spremembe na BI;
- predlagati dobro prakso pristopa k menjavi sistema BI ob menjavi ERP sistema.

Pri pripravi magistrskega dela sem preučil strokovno literaturo s področja poslovne inteligence in integracije sistemov BI z ERP sistemi. Na podlagi preučene literature sem analiziral, kako menjava ERP sistema vpliva na obstoječ sistem BI. V delu sem teorijo podprl tudi s primerom iz prakse, kjer sem predstavil potek vpeljave novega BI v izbranem podjetju, in sicer na podlagi starega BI. Praktični primer sem obravnaval skozi TOGAF okvir poslovne arhitekture.

V drugem poglavju sem predstavil ključno literaturo, povezano s sistemoma ERP in BI, saj je razumevanje le-teh temeljno za razumevanje nadaljevanja magistrskega dela. Tu sem razjasnil, kaj posamezen sistem je, kaj vključuje, česa ne, kako sta si sistema med seboj različna ter kako sta lahko sistema med seboj tudi integrirana.

V tretjem poglavju sem predstavil potek implementacije sistemov ERP in BI, kjer sem analiziral ključne korake v obeh procesih, te ključne korake pa sem še podrobneje predstavil in argumentiral ter pojasnil, zakaj spadajo med pomembnejše korake. Na podlagi analiz ključnih korakov sem pripravil tudi pristop k spremembi obstoječe BI rešitve, in sicer na podlagi menjave ERP sistema.

V četrtem poglavju sem predstavil TOGAF okvir poslovne arhitekture in njegove ključne komponente, saj to omogoča razumevanje in vzpostavitev osnovne predstave o tem, kaj TOGAF okvir je in čemu služi, še posebej na praktičnem primeru, kjer je bistvenega pomena, kako podjetje ob spremembi preslika ključne dejavnike v TOGAF okvir.

V petem poglavju sem predstavil metodologijo, ki sem jih uporabil v empiričnem delu. Obravnaval sem tudi ozadje menjave sistema ERP v podjetju Incom in predstavil sistem ERP pred in po menjavi.

V šestem poglavju sem najprej teoretično povezal sistema ERP in BI in to predstavil tudi na praktičnem primeru podjetja, ki je zamenjalo svoj ERP sistem, hkrati pa je že imelo postavljen sistem BI pred tem in so se soočili z izzivom, ki ga moje magistrsko delo naslavlja. Primer iz prakse sem analiziral skozi TOGAF okvir, v katerega sem umestil predvsem spremembe.

V sedmem poglavju sem skozi diskusijo podal svoje ugotovitve, ki sem jih pridobil v okviru empiričnega dela, ter podal svoje mnenje o rezultatih. Poglavju diskusije sledi sklep, kjer sem povzel najpomembnejšo vsebino magistrskega dela.

2 CELOVITA PROGRAMSKA REŠITEV IN POSLOVNA INTELIGENCA

2.1 Celovita programska rešitev

ERP sistemi so se skozi leta razvijali in napredovali. Vse se je začelo s porastom uporabe sistemov MRP in nekaj let kasneje MRP II sistemov. ERP sisteme lahko na nek način umestimo vse v 60. leta 20. stoletja, ko so se razvili prvi računovodski sistemi in sistemi zalog. V 70. letih 20. stoletja se pojavijo prve, prej omenjene MRP rešitve, ki so bile zelo popularne v proizvodnih podjetjih, saj so jim bile v pomoč pri proizvodnji in zalogah. V 80.

letih 20. stoletja so se na trgu pojavili MRP II sistemi, ki so bili bolj napredni in razširjeni od njihovih predhodnikov. Poleg planiranja proizvodnje so podjetjem nudili podporo pri finančnih procesih, procesih naročil in nadzoru nad zalogami, distribucijo ter dobavo. Vse funkcionalnosti niso bile omejene zgolj na eno poslovno enoto, vendar so lahko večja podjetja to uporabljala za več entitet znotraj podjetja ali organizacije. Čeprav implementacije MRP sistemov niso bile preproste, so bile implementacije MRP II sistemov še potratnejše glede časa in resursov, saj so pokrivalo širši spekter podjetja in več procesov. V 90. letih 20. stoletja se pojavijo prve ERP rešitve, ki so bile najprej predstavljene kot dodatek k MRP-jem, kasneje pa so postale samostojne celovite rešitve, ki so imele svoje podatkovne shrambe in so omogočale integracijo več oddelkov znotraj podjetij (Elragal in Haddara, 2012).

ERP je sistem integriranih aplikacij programske opreme, ki služi kot pomoč pri upravljanju in nadzoru dnevnih poslovnih procesov in operacij znotraj podjetja, in sicer v finančni, kadrovske, dobavni službi in drugih. ERP sistemi so za večino podjetij in organizacij ključnega pomena, saj integrirajo vse procese, ki so potrebni za ustrezno poslovanje podjetja, v enovit sistem, ki omogoča tudi planiranje resursov. Sprva je bil ERP sistem zamišljen zgolj za proizvodna podjetja, a se je zaradi svoje uporabnosti razširil tudi v ostale panoge. ERP sistem podjetjem prinaša več koristi. Zelo pomembna lastnost je ravno integracija vseh podatkov v enovit sistem, saj je npr. mogoče vse finančne podatke iz podjetja ERP integrirati med seboj, kar omogoča lažje finančno poročanje in boljši pregled nad podatki. Integracijo omogoča tudi v ostalih oddelkih, kot so proizvodnja, nabava, prodaja, računovodstvo in skladišče. Večina ERP sistemov vključuje tudi sisteme upravljanja odnosov s strankami (angl. Customer Relationship Planning, v nadaljevanju CRM), s čimer ključni deležniki dobijo boljši vpogled v potrebe, obnašanje in navade svojih strank (Perkins, 2022).

ERP sistemi so visoko standardizirani, kar pomeni, da imajo običajno eno samo logično bazo podatkov za celotno podjetje. Da je to mogoče, morajo biti podatkovni standardi v celotnem podjetju ustrezno vpeljeni, s tem pa tudi standardizacija celotnih procesov. Ravno vpeljava ERP sistema je običajno gonilna sila prenove poslovnih procesov v podjetju, kar je hkrati velika prednost, saj veliko managerjev to preoblikovanje procesov vidi kot dodano vrednost. Hkrati pa ima ERP tudi svoje omejitve, med katere spada tudi ta, da so ERP rešitve omejene na to, koliko procesov lahko modelirajo. Groba ocena je, da običajno 20 % procesov znotraj podjetja ne more biti modeliranih znotraj SAP ERP sistema, posledično pa je podjetje včasih omejeno na število funkcionalnosti, ki jih ima ERP, in ne morejo biti modificirane znotraj kode programske rešitve (Gattiker in Goodhue, 2004).

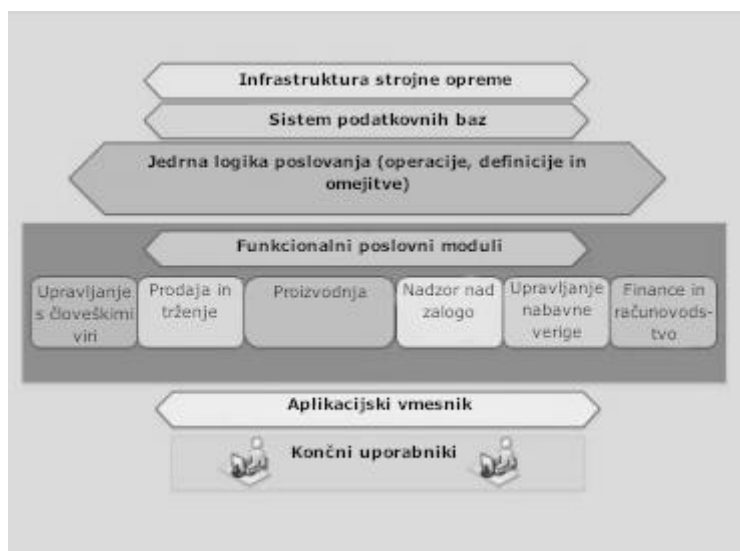
Vsako podjetje potrebuje arhitekturo, ki odraža oblikovanje načrtov njihove programske in strojne opreme. Za oblikovanje in implementacijo ERP sistema na visokem nivoju potrebujemo načrt dejanskega implementiranega sistema, ki nam pokaže tok informacij, strategijo in kako so sistemi v podjetju povezani. Priporočljivo je, da je arhitektura sistema podjetja dobro zgrajena in fleksibilna, saj tako vemo, katere komponente so v sistemu združene, tako pa tudi najlažje vzpostavimo enak tok informacij v podjetju. Podjetje, ki ustvarja ERP rešitev, običajno oblikuje »paketne« arhitekture sistemov, kar pomeni, da je

običajno sistemska arhitektura prilagojena strategiji, ki jo določi vpeljevalec rešitve in ne posamezna organizacija in njeni procesi. Kljub temu pa ustvarjalci ERP rešitev sledijo najboljšim praksam v industriji, ko gradijo logiko svojih sistemov (Amini in Abukari, 2020).

Pomembna je tudi sama arhitektura ERP sistemov. Vsekakor ne obstaja zgolj ena »pravilna« arhitektura, so pa nekatere bolj popularne in standardizirane za uporabo.

Kot je prikazano na sliki 1, nam logična arhitektura prikazuje, kako je organiziran sistem za podporo funkcionalnih poslovnih zahtev in končnih uporabnikov. Na najnižji ravni, na vrhu slike 1, je strojna oprema (angl. hardware), tik pod njo pa sistem podatkovnih baz (angl. database). Sledi raven, kjer definiramo jedrno logiko poslovanja podjetja in poslovna pravila, ki jim sledimo. Četrta raven prikazuje funkcionalne poslovne module, ki so vgrajeni v ERP sistem. Kot je razvidno s slike, so to različni oddelki, ki so potrebni za delovanje podjetja (nabava, prodaja, kadrovska služba itd.). Na najvišjih ravneh sta uporabniški vmesnik in končni uporabniki, ki dostopajo do podatkov (na dnu slike 1).

Slika 1: Logična arhitektura ERP sistema



Vir: prirejeno po Amini in Abukari (2020).

2.2 Poslovna inteligenca

Poslovna inteligenca je izraz, ki je bil prvič uporabljen leta 1865 v knjigi. Avtor, Richard Miller Devens, je s to besedno zvezo opisal, kako se je bankir Sir Henry Furnese pozicioniral pred konkurenco, in sicer z zbiranjem, analizo in uporabo informacij o poslu, tako da je sprejel boljše poslovne odločitve. Šele kasneje, okoli leta 1950, ko se je začela digitalna revolucija, se je začel pravi razvoj tehnološke BI. Leta 1956 je IBM iznašel trdi disk, ki je imel spomin v velikosti 5 mega bajtov, leta 1958 pa je bil napisan članek, s katerim so bili postavljeni nadaljnji temelji za koncept BI. V 60. letih 20. stoletja se je drastično povečala uporaba računalnikov, ki so začeli ustvarjati ogromne količine podatkov, temu navkljub pa

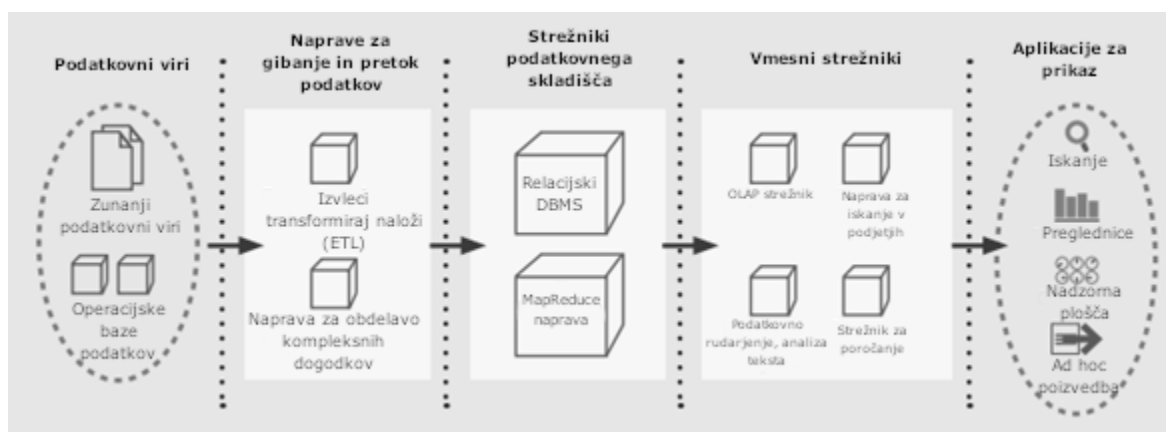
takrat še ni bilo tehnologije, s katero bi lahko iz podatkov naredili nekaj koristnega ali pridobili koristne vpoglede v podatke. V istem desetletju so bili predstavljeni sistemi upravljanja baze podatkov, kjer so bili podatki shranjeni v hierarhičnem drevesu, strukturiranem iz enega starša in dveh otrok – rezultat tega so bili varnost, integriteta in neodvisnost podatkov. Desetletje kasneje so se pojavili prvi ponudniki BI rešitev, s čimer so orodja za dostop in organizacijo podatkov postala na voljo širši javnosti. Čeprav so lahko začeli strukturirati podatke, pa je vseeno manko informacijske strukture za izmenjavo podatkov ostajal velik izziv. V 80. letih 20. stoletja so se razvila prva podatkovna skladišča, ki so bila namenjena kot centralni repozitorij integriranih podatkov iz enega ali več različnih virov podatkov, od koder so lahko podjetja pridobivala podatke za analizo in izdelavo poročil. Z razvojem DW se je začela tudi prva generacija BI rešitev – BI 1.0, v kasnejših desetletjih pa se je razvila BI 2.0. BI orodja so se množila in postajala vse preprostejša, tako pa so jih lahko končni uporabniki uporabljali tudi sami. V orodja so bile s časom vpeljane analize predvidevanja, ki uporabljajo algoritme, podatke in strojno učenje za napoved prihodnosti poslovanja, hkrati pa so se tudi orodja v veliki meri selila v oblak (angl. cloud), s čimer uporabnikom lahko prikazujejo aktualne podatke na uporabniku prijazen način (Lago, 2018).

Poslovna inteligenca je mnogokrat opisana kot proces sprejemanja odločitev, ki je podprt z analizo in integracijo podatkovnih virov v podjetju. Je vodstveno orodje, ki prikazuje skupek podatkov, pridobljenih iz različnih podatkovnih virov, z namenom poslovnim uporabnikom omogočiti čim boljši vpogled v podatke in sprejemanje boljših odločitev (Lonnqvist in Pirttimäki, 2006). Pojem je tudi v tem magistrskem delu tako obravnavan.

Ključni procesi, ki sestavljajo sisteme BI, so zbiranje in shranjevanje podatkov ter t. i. upravljanje znanja, ki se nanaša na to, da iz pridobljenih podatkov naredimo vpoglede, s katerimi bodo ključni uporabniki dobili dodano vrednost in boljše pogoje za sprejemanje odločitev (Negash, 2004). Sistem BI podpira osebe, ki v podjetju sprejemajo odločitve, in sicer z zbiranjem podatkov iz zunanjih in notranjih virov, analizo in poročanjem/prikazom teh podatkov (Ghaida, 2018).

Na sliki 2 je prikazana tipična arhitektura poslovne inteligenice. Lahko jo razdelimo v pet korakov, ki opisujejo in prikazujejo celoten proces poteka poslovne inteligenice, in sicer od začetnih podatkov do končnih poročil, ki jih vidijo poslovni uporabniki.

Slika 2: Tipična arhitektura poslovne inteligence



Vir: prirejeno po Chaudhuri in drugi (2011).

V prvem koraku so zajeti podatkovni viri (angl. data sources), iz katerih želimo črpati podatke. To so lahko zunanji podatkovni viri in baze podatkov iz različnih oddelkov znotraj podjetja. Ker so naši podatkovni viri različni, je velika verjetnost, da bo kakovost podatkov med njimi variirala, ne bo konsistentna, hkrati pa bodo vsebovali tudi različne podatkovne tipe in potrebe po kodiranju podatkov. Tega izziva se je treba lotiti v drugem koraku, kjer podatke očistimo, integriramo in standardiziramo. Ta proces se imenuje ekstrakcija, transformacija in nalaganje (angl. Extract Transform Load, v nadaljevanju ETL), kar pomeni, da podatke izvlečemo, preoblikujemo (očistimo, integriramo, standardiziramo) in jih naložimo v naslednji korak. V istem segmentu je zajeta tudi naprava za obdelavo kompleksnih dogodkov (angl. Complex Event Processing). Obdelava dogodkov je izraz, ki se nanaša na sledenje in analizo tokov informacij o dogodkih, ki se zgodijo, medtem ko je obdelava kompleksnih dogodkov sestavljena iz več konceptov in tehnik, katerih cilj je zaznati dogodke, ko se zgodijo, iz njih izvleči informacije, jih analizirati in nanje reagirati (Luckham, 2011; Flouris in drugi, 2017).

V tretjem koraku se podatki shranjujejo v DW. DW so skozi čas razvijali ravno zaradi tega, da podprejo analize v resničnem času in s tem hitrejša sprejemanje odločitev. Namenjene so shranjevanju ogromnih količin podatkov iz različnih podatkovnih virov, kjer lahko organizacije konsolidirajo in shranijo te podatke, hkrati pa dostopajo do podatkov in jih zelo hitro analizirajo (Hobbs in drugi, 2005; Reeve, 2013). Sledi korak, v katerem imamo orodja za specializirane funkcionalnosti za različne BI potrebe. Eden izmed ključnih je spletna analitična obdelava (angl. Online Analytical Processing, v nadaljevanju OLAP). Namen OLAP-a je, da nam omogoča hitre odgovore na ad hoc poizvedbe, kjer običajno grupira in agregira podatke, uporablja pa tudi »vrtanje v podrobnosti« funkcionalnosti (Teorey in drugi, 2011). Tu so tudi poročevalski strežniki (angl. reporting servers), ki omogočajo definicijo, izvedbo in interpretacijo različnih poročil. Obstajata pa tudi še dve funkcionalnosti, in sicer podatkovno rudarjenje in analiza besedila ter naprava za iskanje v podjetju (angl. enterprise search engine, v nadaljevanju ESE). ESE omogoča iskanje ključnih besed v besedilu,

medtem ko podatkovno rudarjenje in analiza besedila omogočata analizo večjih količin besedila, iz katerega izvlečeta koristne informacije. V zadnjem koraku opravljeno celotno delo prikažemo končnim uporabnikom. To lahko storimo skozi različne nadzorne plošče, razpredelnice, poizvedbe in preostale vizualizacije, ki so uporabnikom prijazne (Chaudhuri in drugi, 2011).

Glavne koristi sistemov BI so, da lahko podjetja in organizacije sprejemajo odločitve na podlagi podatkov, saj lahko sistem BI dostavi natančne podatke v kratkem času, s čimer poslovni uporabniki lažje sprejemajo svoje odločitve. Sistem BI nam nudi hitre analize in poročila v obliki nadzornih plošč, ključnih kazalnikov uspešnosti in mnogo več. Prav tako nam sistem BI omogoča holističen vpogled v podatke, s čimer dobijo uporabniki in vodje možnost primerjave podatkov posameznih oddelkov s skupnimi cilji organizacije in s tem priložnosti za napredek. S kakovostnim sistemom BI pa je boljša tudi izkušnja in zadovoljstvo samih končnih, tj. poslovnih uporabnikov (Olvarson in Fruhlinger, 2023).

2.3 Razlike in integracija med ERP in BI

Na podlagi do sedaj preučene literature je smiselno povzeti ključne razlike med sistemoma BI in ERP. Prva osnovna razlika je to, da je ERP namenjen zbiranju podatkov, združevanju le-teh in posodobitvi podatkov, če je to potrebno. Sam sistem BI pa, kot že omenjeno, »zgolj« pridobiva podatke iz različnih virov podatkov. Ključna razlika je tudi ta, da ERP zbira podatke iz različnih oddelkov znotraj organizacije, medtem ko BI pridobiva podatke iz različnih virov in ne nujno zgolj iz ERP sistema, kar pripelje do večjih razlik v strukturi, tipu, kakovosti in količini podatkov. ERP sistemi običajno omogočajo tudi neka osnovna, vgrajena poročila, ki jih uporabnik lahko pogleda, sistem BI pa omogoča dinamične analize, napredne oblike poročil, vrtanje skozi ravni in dimenzije podatkov in interakcije med vsemi vizualizacijami, zato nudi boljše analize.

ERP sistemi so klasificirani kot spletna obdelava transakcij (angl. Online Transaction Processing, v nadaljevanju OLTP). OLTP sistemi so namenjeni hitremu, natančnemu procesiranju podatkov, npr. v bankomatih ali na blagajni. Transakcija se v tem pomenu nanaša na vsakršno spremembo, vnos ali izbris podatkov v podatkovni bazi. OLTP nam omogoča procesiranje manjših količin podatkov relativno hitro, dostop več oseb do teh podatkov in hitro procesiranje. Za razliko od OLAP uporablja OLTP relacijsko podatkovno bazo, OLAP pa večdimenzionalno, ki omogoča zahtevnejše poizvedbe iz več relacijskih podatkovnih baz. OLTP poizvedbe so zato hitrejše in preprostejše, OLAP poizvedbe pa so zahtevnejše in počasnejše, zato OLAP podatkovne baze zavzemajo tudi veliko več prostora. Hkrati je OLAP namenjen zgolj branju podatkov, OLTP pa vnosu in branju podatkov (Berzal in drugi, 2002; Sinha, 2021).

Magistrsko delo se osredotoča na integracijo sistemov ERP in BI, zato sem analiziral tudi dejavnike, ki vplivajo na integracijo, skozi katere spoznamo in razumemo, kako holistično menjava ERP vpliva na obstoječ sistem BI. Ko govorimo o integraciji med sistemoma, bi

lahko to opisali kot zaporedje določenih dejanj. Najprej nam ERP z operacijskimi procesi generira transakcijske podatke, ki jih shrani v ERP podatkovni bazi na operacijski ravni. Nato sledi ETL proces, s katerim sistem BI zajame podatke, te podatke konsolidira v pomenljive indikatorje in jih dostavi poslovnim uporabnikom.

V tabeli 1 je prikazanih pet kategorij, ki so jih Russman in drugi (2017) prepoznali kot pomembne pri integraciji sistemov ERP in BI. Vsaka izmed kategorij temelji na omogočevalcih, ki so zanjo definirani.

Tabela 1: Dejavniki, ki omogočajo integracijo sistemov BI in ERP

Kategorija	Omogočevalec	Opis
ERP vpeljava	Podpora ERP operativne ravni	Izvedba in poročanje na operativni ravni
	Integrirano na več ravneh	Strateška, systemska, tehnološka in organizacijska integracija
BI vpeljava	BI ozadje in uporabe	Tradicionalni viri, strateška in vodstvena poročila
	Različna BI poročila	Strateško; vodstveno; operativno
	BI okolje	Struktura in okolje ETL med ERP in BI
BI zmožnosti	Poravnava poslovnih ciljev	Gonilnik sprememb in konkurenčnih prednosti
	Kakovost podatkov	Konsistenca, razsežnost in točnost
	Integracija na več ravneh	Integracija podatkov, aplikacij, uporabnikov in poslovnih procesov
	Fleksibilnost	Dopušča spremembo v potrebah
	Stopnje odločanja	Strateško planiranje, vodstveno, operativno
BPM okvir	Okvir v uporabi	Strategija, planiranje metrik za doseganje ciljev, spremljanje rezultatov zoper ciljev, ukrepi in prilagoditve
	Definicija in razporeditev ključnih kazalnikov uspešnosti po ravneh	Strateška, vodstvena in operativna raven
	Poslovni kontekst za ključne kazalnike uspešnosti	V ERP-ju, kjer se operacije zgodijo
RTBI dejavniki	Različne vrste poročil	Strateška, vodstvena in operativna raven
	Organizacijska pripravljenost	Vodstvo; sredstva; pomoč
	Tehnična pripravljenost	Strojna oprema, programska oprema in orodja

Vir: prirejeno po Russman in drugi (2017).

Russman in drugi (2017) v literaturi navedejo pet kategorij, ki so pomembne pri integraciji sistemov ERP in BI. Kot prvo poudarijo vpeljavo samih sistemov. Vpeljava sistema ERP zajema dva omogočevalca, podporo operativnemu izvajanju procesov in operativnemu poročanju, drugi omogočevalec pa je integracija sistema ERP v podjetje, ki pove, kako celovito je sistem ERP integriran v podjetje, kolikšen del in katere ravni zaposlenih v podjetju uporabljajo sistem ERP, ter kolikšen del oddelkov podjetja ga uporablja. Vpeljava sistema BI zajema več omogočevalcev: BI okolje, ki zajema celoten ETL proces in strukturo; BI poročila, ki so prilagojena posameznikom za čimprejšnje spoznavanje s poročili ter

namenjena različnim ravnam odločanja; BI ozadje in uporabe, ki zajema poročanje na strateški in vodstveni ravni. BI zmožnosti se nanašajo na: poravnanje ciljev, kar se nanaša na strateške spremembe, odločitve in konkurenčno prednost; kvaliteto podatkov, ki je odvisna od konsistentnosti, razsežnosti in natančnosti podatkov; integracijo sistema BI na podatkovni, aplikacijski, uporabniški in procesni ravni; fleksibilnost, ki omogoča spremembe potreb; odločitvenih ravni, ki predstavljajo različne potrebe po podatkih. BPM se nanaša na različne metode, ki omogočajo odkrivanje, modeliranje, analizo, merjenje, izboljšanje in optimiziranje procesov, ki potekajo v organizaciji ali podjetju, da zagotovijo doseganje zastavljenih strateških ciljev podjetja, ki so jih v podjetju definirali. Namenjen je koordiniranju tega, kar počnejo ljudje, sistem, informacije in stroji skozi celoten proces izdelave končnega izdelka ali storitve (Gartner, 2023). Okvir BPM pa predstavlja strukturiran pristop k ustvarjanju BPM slike procesov, ki potekajo v podjetju ali organizaciji. BPM dejavnik omogočajo ključni kazalniki uspešnosti in njihov kontekst v poslovnem kontekstu ter okvir v uporabi, ki je uporabljen za planiranje metrik za doseganje ciljev. RTBI je koncept, ki opisuje proces poslovne inteligence, ki dostavi podatke, ko se zgodijo, torej brez zamika, in dostop do podatkov, kadar je potreben (Azvine, 2006). RTBI je predvsem odvisen od tehnoloških zmožnosti organizacije in podpore vodstva s sredstvi in iniciativo ter od različnih ravni poročil, ki jih uporabljajo.

3 VPeljava celovite programske rešitve in poslovne inteligence v organizacijo

Iz literature je razvidno, da sta izmed petih dejavnikov za integracijo BI ERP najpomembnejša prav vpeljava sistemov ERP in BI v podjetje. Zato vsakega preučujem posebej in analiziram ključne korake, ki vplivajo na potek obeh in nato na skupno integracijo BI ERP. Tako bom lahko ključne korake podrobno razdelal in ugotovil, kako menjava ERP vpliva na obstoječ sistem BI.

S pridobljenim znanjem in ključnimi točkami si bom pomagal pri analizi primera in prakse, saj bom ugotovil, na katere stvari pri menjavi ERP je treba biti pozoren in katere pri BI in kako to umestiti v okvir implementacije informacijskih sistemov.

3.1 Življenjski cikel celovite programske rešitve

Vpeljava in življenjski cikel ERP sistema sta zahteven proces za celotno podjetje ali organizacijo, saj v 75 % implementacij ERP sistemov izvajalec, ki sistem implementira, ocenjuje implementacijo kot neuspešno (Griffith in drugi, 1999).

Sam življenjski cikel ERP sistema bi lahko opisali v šestih korakih. Prva faza je t. i. odločevalna faza (angl. adoption decision phase), kjer se v podjetju sprašujejo po potrebi ERP sistema, da zadovolji njihove poslovne in tehnične potrebe. V drugi fazi se začne pridobivanje ERP sistema, kjer se dejansko začneta nakup in izbira implementatorja. V tej

fazi podjetje preuči svoje poslovne potrebe in kaj jim različni ponudniki ponujajo ter izbere tisto rešitev, ki mu najbolj ustreza. Tretja faza je faza implementacije, kjer se dejansko vpelje ERP sistem v podjetje, sistem se tudi kar najbolj prilagodi potrebam podjetja, spreminjajo se poslovni procesi, potekata pa tudi migracija podatkov in učenje končnih uporabnikov. Naslednja faza je faza uporabe in vzdrževanja sistema, saj sistem že deluje in se uporablja vsakodnevno. V tej fazi se je treba zavedati in analizirati, kako so uporabniki sprejeli nov sistem. Peta faza je faza evolucije, kjer se običajno dodajo dodatki ERP sistemu ali se ga integrira z ostalimi sistemi, kot so CRM, dobavna veriga, napredno planiranje, urnik ali BI. V zadnji, tj. šesti fazi, pa je ERP sistem »upokojen«. Takrat ugotovimo, da nam sistem ne ustreza več in ga želimo zamenjati z drugim informacijskim ali ERP sistemom (Haddara in Elragal, 2011).

3.2 Življenjski cikel sistema poslovne inteligence

Tako kot ni preprosta implementacija ERP, ni preprosta niti implementacija BI. Svetovalno podjetje Gartner poroča, da naj bi bilo med 70 in 80 % vseh implementacij BI v podjetja neuspešnih. Kot najpogostejše razloge navajajo staro tehnologijo, s čimer je mišljeno, da v podjetju ne preverijo, kateri sistem je najustrežnejši za podjetje; slabo uporabniško izkušnjo; manko podpore vodstva, kot tudi manko razumevanja sistemov BI (Rands, 2017). Mogoče je ta podatek presenetljiv, vendar lahko sklepam, da je implementacija največkrat tehnično uspešna, zatakne pa se pri samih uporabnikih.

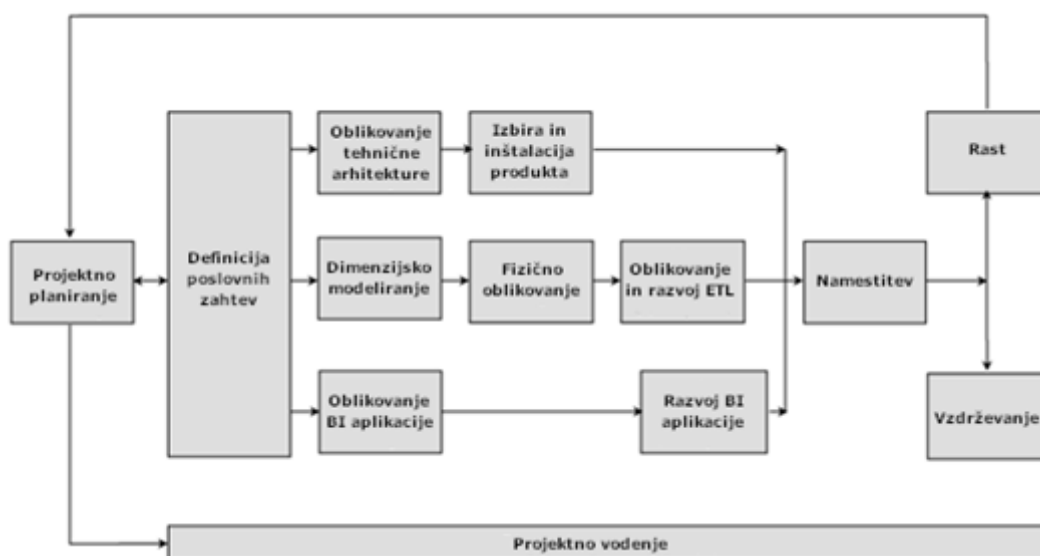
Podobno kot pri implementaciji ERP tudi tu ne obstaja samo ena »pravilna« metodologija ali potek, temveč obstaja več različnih, ki so si podobne, vendar se razlikujejo v malenkostih, združevanju korakov itd., vendar je celotna slika na koncu zelo podobna v vseh primerih.

Ena izmed znanih metodologij je t. i. Kimball Lifecycle Method, ki predstavlja okvir, ki ga je mogoče uporabiti za implementacijo tako DW kot BI tehnologiji. Po tej metodologiji poznamo sedem korakov, ki si sledijo v naslednjem zaporedju (Ramadhani in drugi, 2021):

- plan projekta,
- projektno vodenje,
- definicija poslovnih zahtev,
- tehnološki del,
- podatkovni del,
- BI aplikacija,
- zagon, vzdrževanje in rast.

Slika 3 prikazuje korake življenjskega cikla BI, ki so navedeni zgoraj. Na sliki 3 so zgornji koraki definirani bolj podrobno in je vsak korak razdeljen na več gradnikov za bolj podrobno razumevanje in razčlenitev le-teh.

Slika 3: Življenjski cikel Kimball



Vir: prirejeno po Kimball in drugi (2008).

Prvi točki se nanašata na samo planiranje, cilj, okvir, obseg in zagon projekta. Že tretji korak je najpomembnejši, saj skupaj s končnimi uporabniki definiramo njihove želje in potrebe. Sprašujemo jih o tem, kaj počnejo danes in kaj bodo v prihodnosti in iz tega razberemo njihovo poslovno vrednost. Tako zaznamo priložnosti in razporedimo prioritete. V četrtem koraku izberemo tehnično arhitekturo, ki bo ustvarila okvir za DW ali BI, hkrati pa to arhitekturo tudi namestimo v okolje. V podatkovnem delu opravimo dimenzijsko modeliranje (angl. dimensional modeling), ki ustreza poslovnim zahtevam, hkrati pa moramo upoštevati podatke in podatkovne tipe, ki bodo model sestavljali – tu sestavljamo OLAP kocke. Dimenzijski model je nato spremenjen v fizični dizajn in nato v ETL sistem. BI aplikacija pa vključuje izdelavo poročil, poizvedb, nadzornih plošč, prikaznih kart itd. Gre za vizualni del, ki ga vidi končni uporabnik. Zadnji korak pa je del, ki celoten cikel zaokroži v celoto, saj je sistem treba vzdrževati in vedno iskati potencialne priložnosti za nadgradnjo le-tega (Ross, 2009).

Drugi analizirani cikel implementacije BI, ki je prikazan na sliki 4, je splošno uporabljen cikel pri implementaciji BI. V prvem koraku že analiziramo poslovne zahteve podjetja ali organizacije, ki jih tudi pretvorimo v funkcionalne in nefunkcionalne specifikacije in ustvarimo prve osnutke poročil. V naslednjem koraku ustvarimo logični podatkovni model, ki temelji na poslovnih zahtevah, ki smo jih vnesli v prvem koraku. Tu prikažemo poslovne entitete in relacije med njimi. Sledi ustvarjanje fizičnega podatkovnega modela, kjer logični podatkovni model spremenimo v strukturo DW. Četrty korak je ustvarjanje DW in nalaganje podatkov. Sledi ustvarjanje projekta, kjer definiramo shemo, dejstva (angl. facts), hierarhije in attribute ter na koncu ustvarimo poročila, nadzorne plošče in vizualizacije (Anoshin in drugi, 2016).

Slika 4: BI življenjski cikel implementacije



Vir: prirejeno po Anoshin in drugi (2016).

3.3 Analiza življenjskega cikla sistema poslovne inteligence

Iz literature razberemo, da čeprav sta si življenjska cikla različna, še vedno v veliki večini vključujeta iste stvari, vendar uporabljata različno metodologijo in ponekod različni vrstni red. Obe metodologiji torej sledita določenemu standardiziranemu vrstnemu redu.

Prva opisana metodologija bolj poudarja samo planiranje in začetek projekta implementacije ter nam da jasno vedeti, da proces vodenja projekta vedno poteka vzporedno z ostalimi aktivnostmi, kar se tudi meni zdi metodološko bolj pravilno, saj druga metodologija šele v petem koraku omeni ustvarjanje projekta, medtem ko je celotna implementacija že od začetka projekt, ki potrebuje svojega vodjo. Poleg tega večjih razlik med metodologijama ne opazim, saj daje prva metodologija večji poudarek samemu projektu in tudi podrobneje definira, kaj se v posamezni točki dogaja, medtem ko druga bolj splošno poimenuje faze in ne opiše tako podrobno dejanj v posamezni fazi.

3.4 Ključni koraki obeh ciklov

V drugem poglavju sem analiziral integracijo med sistemoma ERP in BI, kjer sem prišel do spoznanj, kako sta sistema povezana, kateri dejavniki najbolj vplivajo na medsebojno integracijo obeh sistemov ter kako menjava ERP sistema vpliva na sistem BI. V tretjem poglavju pa sem do podrobnosti spoznal proces implementacije sistemov ERP in BI. Namen tega je bil, da odkrijem dejavnike, spoznane v drugem poglavju, v obeh procesih, jih identificiram in tako ugotovim, kateri koraki so ključni pri menjavi ERP in najbolj vplivajo na obstoječo BI rešitev.

V drugem koraku vpeljave sistema ERP je treba začeti z definicijo poslovnih potreb in potreb organizacije, kar se prenaša tudi v tretji korak, tj. implementacijo, kjer se v organizaciji spreminjajo poteki poslovnih procesov (Haddara in Elragal, 2011). Tu se že začenjajo največje spremembe med prvotnim in novim ERP sistemom, kar tudi privede do novih podatkov, podatkovnih struktur, entitet in struktur v podatkovni bazi.

Prav ta korak je najpomembnejši pri menjavi ERP sistema, saj vsebinsko povsem diferencira ERP rešitvi med seboj. Vpliv teh vsebinskih menjav v ERP sistemih ima namreč zelo velik vpliv na sisteme BI.

Zelo pomemben je tudi tretji korak ERP implementacije. V tem koraku se določajo poslovna pravila, dokončno se dorečejo tudi poslovni procesi, hkrati pa se implementira ERP sistem, s čimer se oblikuje tudi tehnološko okolje samega sistema in potek migracije samih podatkov (Haddara in Elragal, 2011). S samo namestitvijo ERP sistema in migracijo podatkov ter kreiranjem logike modela se ustvarja tehnološko okolje, ki ima kasneje neposreden vpliv na ETL proces v BI ciklu implementacije, saj s svojimi tehničnimi podrobnostmi vpliva na izvajanje in preoblikovanje kasnejših procesov.

Ob analizi življenjskega cika sistema BI sem ugotovil, podobno kot pri sistemu ERP, da je analiza in popis uporabniških želja, zahtev in potreb najpomembnejši korak, okoli katerega se gradi celoten nadaljnji proces. Zahteve poslovnih uporabnikov vplivajo na logični podatkovni model rešitve, nato pa še na logični fizični model rešitve, okoli katerega se kasneje razvijata proces ETL, podatkovno skladišče in na podlagi česar se pripravi rešitev.

Iz tega lahko sklepam, da menjava sistema ERP vpliva na naš sistem BI. Pri tem pa se pojavi vprašanje, kako lahko sploh organizacija na takšno spremembo reagira.

Na podlagi do sedaj preučene literature smo podrobneje spoznali BI in ERP sistem ter kako sta oba sistema integrirana. Zato se zavedam, da obstoječega sistema BI ni mogoče zgolj povezati na nov vir podatkov (nov sistem ERP) in sistem vzdrževati brez nevšečnosti. Obstoječi sistem BI namreč vključuje ETL proces, ki je prilagojen staremu ERP sistemu, torej se tabele, podatkovni tipi, strukture in vse ostalo ujema s prejšnjim sistemom, kar je že težava, saj mi ne bi uspelo pridobiti podatkov. Četudi pa bi mi nekako uspelo pridobiti podatke, bi moral vedeti, da so podatki iz novega sistema zasnovani po drugačni logiki in vključujejo poslovna pravila, ki jih naš sistem BI ni predvidel.

Zatorej mi v resnici ostaneta dve možnosti. Prva možnost je, da obstoječi sistem BI pričem prenavljati, in sicer od začetka do konca. Začeti je treba s spreminjanjem poslovnih zahtev, s spremembo in ponovnim modeliranjem logičnega in podatkovnega modela, s spremembo ETL procesa in navsezadnje še spremembo BI orodja, ki ga uporabljam za prikaz podatkov končnim uporabnikom. Druga možnost pa je ta, da začnem sistem BI implementirati ponovno od začetka in da star sistem BI postopoma opuščam.

Bistveno je, da obe možnosti pretehtam in se zavedam, katerim smernicam je treba slediti in kako pravilno pristopiti k posameznemu procesu. Ob prenovi starega sistema BI se je treba zavedati, da je treba podatkovne strukture, tabele in vse vključujoče elemente podvojiti, saj jih ne morem preprosto izbrisati, ker bi s tem izbrisali obstoječi sistem BI in bi tako povzročili zmedo in nevšečnosti poslovnim uporabnikom. Podvojitev in ustvarjanje kopij procesa, podatkovnega modela in logičnega modela bi bilo časovno potratno, hkrati pa bi vplivali na zmožnosti obstoječega sistema, ki bi ga dodatno obremenili in upočasnili.

Če uvajamo popolnoma nov sistem BI, moramo slediti določenim smernicam, s katerimi želimo zagotoviti uspešno implementacijo BI in prehod iz prejšnje rešitve na novo. V literaturi o implementaciji BI in uspešnosti implementacije BI sem ugotovil, da so ravno uporabniki tisti, ki največkrat predstavljajo izziv ob implementaciji in ravno zato je treba tudi ob vpeljavi novega sistema BI največ pozornosti posvečati uporabnikom in jim čim bolj olajšati prehod med sistemoma.

Najprej se moramo zavedati, da so uporabniki navajeni na obstoječi sistem BI, zato mora biti nov sistem BI podoben staremu, čeprav je zgrajen na popolnoma novem naboru podatkov. S tem se bodo uporabniki bolje znašli v novem sistemu in bodo imeli najmanj težav z navajanjem na nov sistem. Vključiti in priključiti pa moramo tudi zgodovinske podatke, kjer je izziv ugotoviti, kateri podatki so sploh povezljivi in če so, do katere mere so. Kot zadnje pa je treba običajno ob vpeljavi novega ERP sistema skozi BI razlagati spremembe poslovnih procesov.

4 POSLOVNA ARHITEKTURA ZA RAZUMEVANJE VPLIVA MENJAVE CELOVITE PROGRAMSKE REŠITVE NA SISTEM POSLOVNE INTELIGENCE

Ko govorimo o spremembah stvari, kot so poslovni procesi in reorganizacija poslovanja, se zavedamo, da takšnih sprememb ne moremo izvesti brez načrta in boljše organizacije. Hkrati pa se zavedamo, da se informacijska tehnologija razširja skozi več funkcionalnih enot v organizacijah, mnogo organizacijam in podjetjem pa primanjkuje koherentnih strategij za integracijo, standardizacijo in uporabo informacijskih virov in informacijskih zmožnosti, zaradi česar ostanejo z razdrobljenimi sistemi, ki poslovnih procesov ne podpirajo ustrezno in ovirajo zmožnosti podjetij (Hazen in drugi, 2017). Podjetja se običajno zato odločijo za uporabo poslovne arhitekture. Poslovna arhitektura je instrument, ki formulira prihodnjo smer organizacije, medtem ko služi kot koordinator in usmeritev proti dejanskemu preoblikovanju organizacije (Greefhorst in Propler, 2011). Bistveno je ravno to, da je poslovna arhitektura celota načel, metod in modelov, ki so med seboj povsem skladni in se zaradi tega uporabijo za uresničitev organizacijske strukture podjetja, poslovnih procesov v podjetju, informacijske strukture in tudi infrastrukture. Hkrati pa nam poslovna arhitektura da holističen pregled nad organizacijo (Lankhorst, 2005). Poslovna arhitektura je praksa analiziranja, dizajniranja, planiranja in implementiranja organizacijskih analiz, da uspešno

izvedemo poslovne strategije. Poleg tega omogoča organizacijam strukturirati IT projekte in politike, tako da dosežejo želene poslovne rezultate (White, 2022a).

Običajno bi projektno vodenje (angl. Project management) prevzelo vlogo nad takšnim projektom in nad nalogo koordinacije vseh zadolžitev, vendar pa je pogosta praksa pri običajnem projektne vodenju sprejemanje odločitev, katerih vpliv presega zgolj en posamezen projekt, na podlagi analize stroškov in koristi (angl. Cost-benefit analysis), kjer se mnogokrat spregledajo specifične posameznih manjših projektov, v tem primeru vpeljave BI. S takšnimi odločitvami mnogokrat vplivamo na »slabše« rezultate transformacije (Greefhorst in Propler, 2011).

Poslovna arhitektura ima v primarnem smislu tri vloge: prva vloga je regulativna vloga, ki se kaže kot predpisovani pojem, ki ureja dizajn podjetja in normativni koncept (Hoogervorst, 2004). Hkrati pa je normativno vodenje tudi bistvenega pomena, saj nam poslovna arhitektura vnaprej izraža, kakšni morajo postati sistemi, ne pa, kako so sistemi videti (Hoogervorst, 2009). Druga vloga je poučna vloga. Ta poudari specifikacijo podjetja v vseh vidikih, kot dizajn na visoki ravni, in daje napotke, kako aplicirati takšne specifikacije v organizacijo. Osredotoča se na oblikovne posledice predpisov, oblikovanih v regulativni vlogi (Iacob in drugi, 2012). Zadnja, tretja, vloga pa je informativna vloga, ki omogoča sprejemanje odločitev z deljenjem znanja o arhitekturnih odločitvah in njihovih utemeljitvah v celotni organizaciji (Greefhorst in Propler, 2011).

Poslovna arhitektura običajno vključuje tudi okvir poslovne arhitekture (angl. Enterprise architecture framework). Arhitekturni okvir znotraj organizacije preslika celoten razvojni proces programske opreme in dodatno preslika tudi, kako se ti procesi medsebojno povezujejo in delujejo z namenom, da bi izpolnili poslanstvo podjetja (Urbaczewski in Mrdlaj, 2006). V poslovnem svetu obstaja več okvirjev poslovnih arhitektur, vsaka ima svoje prednosti in slabosti, osredotoča pa se na različne segmente, načela in metodologije.

Nekaj najbolj znanih okvirjev je: TOGAF, ki je eden najbolj uporabljenih okvirjev in se uporablja kot metoda in pomožno orodje za razvoj in vzdrževanje poslovne arhitekture, kjer je najbolj poudarjena usklajenost med poslovnimi in IT cilji (White, 2022a); Zachmanov okvir (angl. Zachman Framework), ki ureja arhitekturne artefakte skozi šest glavnih perspektiv: kaj, kako, kje, kdo, kdaj in zakaj (Sowa in Zachman, 2005); Okvir Poslovne arhitekture zveze vlade ZDA (angl. Federal Enterprise Architecture Framework), ki je okvir poslovne arhitekture zvezne vlade ZDA in daje poudarek skladnosti IT investicij in ciljev (FEA, 2007).

4.1 Okvir TOGAF

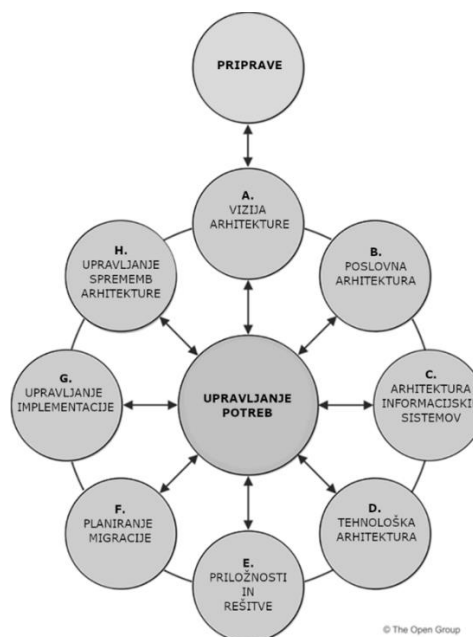
V empiričnem delu magistrskega dela menjava ERP sistema in posledično vpliv menjave na obstoječ sistem BI razlagam skozi enega bolj priznanih in uporabljenih okvirjev poslovne arhitekture, ki mi je služil kot metodološki okvir za analizo.

Izbral sem TOGAF, saj je velik poudarek skladnosti poslovnih in IT procesov, ki imajo eno izmed večjih vlog sploh pri menjavi ERP in posledični menjavi sistema BI. TOGAF okvir je bil razvit leta 1995 in postal eden izmed najbolj uporabljenih okvirjev med podjetji in organizacijami. V letu 2016 ga je uporabljalo 80 % petdesetih najbolj globalnih podjetij in 60 % podjetij Fortune 500. TOGAF je razdeljen na dva dela: prvi del je temeljna vsebina, drugi pa je razširjeno vodenje. Prvi del vključuje vse nujne in najboljše prakse uporabe, razširjen del pa vključuje navodila za agilne metode, poslovno arhitekturo, podatkovno in informacijsko arhitekturo ter varnostno arhitekturo (White, 2022b).

Danes obstaja že deseta različica TOGAF standardov, ki omogočajo privzemanje novih praks kar se da preprosto. V TOGAF standardih sledimo ciklu metode razvoja arhitekture (angl. Architecture Development Method, v nadaljevanju ADM), ki je jedro TOGAF standarda, hkrati pa je metoda za razvoj in nadzor življenjskega cikla poslovne arhitekture.

Na sliki 5 je prikazana osnovna struktura ADM, ki je bistven koncept TOGAF standardov. Celoten cikel je razdeljen na osem delov, ki so vsi povezani z upravljanjem potreb, ki se nahaja v samem središču slike

Slika 5: Osnovna struktura ADM



Vir: prirejeno po Open Group (brez datuma).

Pred samim začetkom cikla se je treba pripraviti, torej definirati in opisati aktivnosti, ki so nujne, da dosežemo cilje. To je pripravljalna faza, kjer je cilj določiti in vzpostaviti arhitekturne zmožnosti, nato sledi prvi korak.

4.1.1 Vizija arhitekture

Prvi korak (A) je vizija arhitekture (angl. Architecture Vision), kjer sta cilja razviti vizijo zmožnosti in poslovne vrednosti, ki bosta rezultat poslovne arhitekture, ter pridobiti potrditev izjave za arhitekturno delo (angl. Statement of Architecture Work). V tem koraku vložek predstavlja poslovna načela, cilji, gonilniki, zahteve za proračun, zahteve za spremembe, vloge in zadolžitve, ocenjevanje zrelosti organizacije, metodo arhitekture, obseg dela itd. Kot rezultat vseh vložkov in dela pa pridobimo potrditev izjave za arhitekturno delo, arhitekturna načela in vizijo, prilagojen okvir arhitekture, rafinirane poslovne cilje in načela, ter načrt komunikacije. Bistvo prvega koraka je definirati, kdo so ključni deležniki v našem procesu, ustvariti vizijo arhitekture in pridobiti potrditve za začetek dela (Open Group, brez datuma).

4.1.2 Poslovna arhitektura

V drugem koraku sledi razvoj poslovne arhitekture, ki bo podpirala prej definirano arhitekturno vizijo. Cilj tega koraka je razviti ciljno poslovno arhitekturo, ki bo opisovala, kako mora podjetje delovati, da doseže cilje, in se bo odzivala na strateške gonilnike, predvidene v arhitekturni viziji. Najprej definiramo trenutno arhitekturo, nato pa želimo poslovno arhitekturo, ki ju medsebojno primerjamo in naredimo analizo praznin. Nato sledi načrt, kako doseči zelen cilj in kako doseganje tega cilja vpliva na osnovno arhitekturno vizijo. Sledita posvet z deležniki in končna potrditev načrta. V sklopu razvijanja poslovne arhitekture uporabljamo več procesov, ki nam pomagajo učinkovito opraviti delo.

Tehnike, ki jih lahko uporabimo, so (Open Group, brez datuma):

- Preslikava poslovnih zmožnosti, kjer identificiramo, kategoriziramo in dekomponiramo poslovne zmožnosti, ki jih potrebujemo, da poslovanje prinese vrednost deležnikom.
- Informacijska preslikava, kjer zbiramo informacijske koncepte in njihove relacije, ki so najpomembnejše za poslovanje.
- Organizacijska preslikava, ki predstavlja organizacijsko strukturo posla, poslovnih enot in relacije znotraj organizacije.
- Modeliranje procesov, kjer jih tudi razčlenimo in tako omogočimo analizo in napredek.
- Strukturna analiza – za identifikacijo poslovnih zmožnosti znotraj arhitekture.
- Model primera uporabe, kjer poslovni proces opišemo v uporabi in hkrati z akterji, vključenimi v proces.
- Logični podatkovni model, ki opisuje entitete, attribute, sprejemljive vrednosti za te attribute, kakor tudi relacije med njimi.

4.1.3 Arhitektura informacijskega sistema

Tretji korak je namenjen izboru arhitekture informacijskega sistema za projekt kakor tudi razvoju podatkovne in aplikacijske arhitekture. Cilj je razviti želeno arhitekturo informacijskega sistema, ki bo opisala, kako bo le-ta omogočila poslovno arhitekturo in vizijo arhitekture na način, kot je bila določena v izjavi za arhitekturno delo. Ker je v tem koraku treba razviti tako **podatkovno** kot **aplikacijsko** arhitekturo, lahko izbiramo, s katerim delom začnemo.

4.1.3.1 Podatkovna arhitektura

V razvoju podatkovne arhitekture najprej izberemo referenčni model, različna gledišča (angl. viewpoints), orodja in čim več različnih virov. Za vsako različno gledišče izberemo model, ki ga bo podpiral. Sledi razvoj opisa izhodiščne arhitekture in želene, ki ju medsebojno analiziramo, analiziramo razmike, za katere priredimo načrt z glavnimi komponentami, kako te razlike izničiti in jih postavimo po prioritetah. Pregledamo vpliv arhitekture na širšo arhitekturo, se posvetujemo s ključnimi deležniki in nato dokončamo arhitekturo (Open Group, brez datuma).

Pri razvoju podatkovne arhitekture moramo vzeti v zakup, da naj bi zdržala shranjene podatke, podatke v uporabi, podatke v premiku in odprte podatke. Hkrati mora podatkovna arhitektura vključevati podatkovne entitete, logično podatkovno komponento in fizično podatkovno komponento. Pri razvoju uporabljamo gradnike podatkov, obstoječe prenesemo v ciljno okolje, nove pa po potrebi definiramo.

Priporočen proces razvijanja podatkovne arhitekture je najprej zbrati s podatki povezane modele iz obstoječe poslovne in aplikacijske arhitekture, racionalizirati podatkovne potrebe in jih uskladiti z obstoječimi podatkovnimi katalogi in modeli, posodobiti in razviti matrike v arhitekturi, in sicer tako da povežemo podatke s poslovnimi storitvami, zmožnostmi, funkcijami, dostopi in aplikacijami, raziskati, kako so podatki ustvarjeni, distribuirani, migrirani, varovani in arhivirani (Open Group, brez datuma).

Potrebno je tudi definirati nadzor nad podatki, kjer so glavni pomisleki predvsem: ali bo v celotni organizaciji veljal enak standard za aplikacijske komponente in programsko opremo: kakšna je raven kompleksnosti podatkovnih transformacij za izmenjavo le-teh med aplikacijami; kako in kje so entitete v podjetju ustvarjene, shranjene, transportirane in poročane; kako so podatkovne entitete uporabljene s strani poslovnih funkcij, procesov in storitev; kakšne so programske zahteve za podatkovno integracijo s strankami in kupci (Open Group, brez datuma).

Ker gre mnogokrat za menjavo, kjer je obstoječa aplikacija zamenjana, je treba narediti tudi migracijo podatkov. Podatkovna arhitektura naj bi zajemala tudi potrebe za migracijo podatkov in do katere ravni se podatki lahko preoblikujejo in očistijo, da dosežemo podatke,

ki bodo ustrezali končni aplikaciji. Da bi nam podatki lahko služili kot pomoč pri izvedbi preoblikovanja, morajo znotraj celotne organizacije biti zagotovljene skupne podatkovne definicije.

Kot zadnje je treba razmisliti še o upravljanju podatkov. V literaturi je več definicij pojma upravljanja podatkov, najpogostejše pa so: izvajanje kontrole, planiranja, nadzora nad podatki; organizacija in implementacija politik, procedur, struktur, vlog in odgovornosti, ki narekujejo in vzpostavijo pravila ravnanja, odgovornosti in odločanja pri delu s podatki (Ladley, 2012).

Treba je zagotoviti, da ima podjetje pripravljene potrebne razsežnosti, da omogočijo preoblikovanje:

- Struktura – podjetje mora imeti organizacijsko strukturo in organe za standarde za upravljanje vidikov transformacije.
- Upravljalni sistem – podjetje mora imeti upravljalni sistem in programe, povezane s podatki za upravljanje vidikov upravljanja podatkovnih entitet, skozi celoten cikel.
- Ljudje – podjetje mora imeti znanja in vloge, povezane s podatki, za transformacijo.

4.1.3.2 Aplikacijska arhitektura

Pri razvoju aplikacijske arhitekture je, kakor pri podatkovni arhitekturi, treba najprej izbrati referenčni model gledišča, orodja in različne vire. Nato ustvarimo izvirno in ciljno arhitekturo, ju analiziramo in pripravimo načrt, kako to doseči, nato preverimo vpliv na celotno arhitekturo, se posvetujemo z deležniki in pripravimo končno aplikacijsko arhitekturo.

V tej fazi uporabljamo gradnike aplikacij. Poznamo že obstoječe gradnike, ki jih bomo prenesli in podprli v ciljnem okolju, ter nove gradnike, ki jih bo treba opredeliti.

Aplikacijsko arhitekturo naj bi začeli razvijati z razumevanjem celotnega seznama potrebnih aplikacij ali aplikacijskih komponent, ki temelji na izvirnem aplikacijskem portfelju, z razumevanjem zahtev in obsega poslovne arhitekture. Hkrati bolj kompleksne aplikacije razdelimo na dve ali več manj kompleksnih aplikacij. Zagotoviti moramo, da je set aplikacij interno konsistenten, tako da kar najbolj odstranimo dvojne funkcionalnosti in da podobne aplikacije združimo v eno. Nato identificiramo logične aplikacije in najprimernejše fizične aplikacije, razvijemo matrike skozi arhitekturo, tako da aplikacije povežemo s poslovnimi storitvami, zmožnostmi, procesi in podatki. Končno lahko še niz pogledov aplikacijske arhitekture nadgradimo z raziskovanjem, kako bodo aplikacije delovale, kako se bodo integrirale, migrirale in s kakšnimi operacijskimi skrbmi (Open Group, brez datuma).

Ko preslikamo izviren aplikacijski portfelj, je nujno, da preslikamo aplikacije k njihovem namenu podpiranja posla. Prvotna preslikava naj bi se osredotočala na poslovne storitve v

poslovni arhitekturi. Ko so aplikacije preslikane k storitvam, bo tudi lažje narediti povezave iz aplikacij v podatke skozi poslovno-informacijske diagrame.

V aplikacijski arhitekturi igra pomembno vlogo tudi arhitekturni repozitorij. Delovanje zrelih arhitekturnih zmogljivosti znotraj velike organizacije ustvari ogromno količino arhitekturnih rezultatov. Učinkovito upravljanje in uporaba teh arhitekturnih izdelkov zahtevata formalno taksonomijo za različne vrste arhitekturnih sredstev ter procese in orodja za shranjevanje arhitekturnih vsebin.

4.1.4 Tehnološka arhitektura

Sledi korak tehnološke arhitekture, kjer so glavni cilji razviti ciljno tehnološko arhitekturo, ki bo omogočala vizijo arhitekture, ciljne gradnike posla, podatkov in aplikacij, ki bodo skozi tehnološke komponente in storitve dostavljeni. Treba je tudi identificirati komponente, ki so potrebne za doseganje ciljne arhitekture iz izhodiščne arhitekture.

Tudi v tem koraku je postopek podoben prejšnjim arhitekturam, kjer se vse prične z izbiro referenčnega modela, gledišč, orodij in literature, nato sledi razvoj izvirne in ciljne arhitekture, medsebojna analiza in priprava načrta z glavnimi komponentami, pregled vpliva načrta na širšo arhitekturo, posvet z deležniki in finalizacija arhitekture in posodobitev definicije v arhitekturnem dokumentu.

Proces modeliranja tehnološke arhitekture vključuje definiranje taksonomije tehnoloških storitev in logičnih tehnoloških komponent, identifikacijo relevantnih lokacij, kjer se tehnologija namešča, izvedbo fizičnega popisa uporabljenih tehnologij in povzetek, da jo lahko umestimo v taksonomijo. Treba je tudi pregledati aplikacijske in poslovne zahteve glede tehnologije, preveriti, ali je tehnologija primerna za izpolnjevanje novih zahtev, določiti konfiguracijo izbrane tehnologije in vpliv na stroške, planiranje kapacitet ter vpliv na migracijo, inštalacijo in nadzor (Open Group, brez datuma).

V prejšnjih fazah ADM cikla so bile sprejete določene odločitve glede granularnosti (tj. ravni podrobnosti) storitev in meja storitev, ki bodo imele vpliv na tehnološko komponento in storitev. Odločitve naj bi vplivale na področje učinkovitosti, kjer naj bi granularnost storitev imela vpliv na zahteve tehnoloških storitev, vzdržljivost, lokacijo in latenco ter dosegljivost.

Treba je ustvariti katalog tehnologij, ki je inventar vseh ključnih sredstev. V katalogu je hierarhično dekomponiran meta model entitete in vse povezane entitete (npr. tehnološka storitev → logična tehnološka komponenta → fizična tehnološka komponenta).

Tehnološka arhitektura naj bi ustvarila tehnološki katalog na naslednji način (Open Group, brez datuma):

- Temeljit naj bi na obstoječih tehnoloških katalogih in analizah aplikacij iz faze aplikacijske arhitekture.

- Če potrebe, identificirane v fazi aplikacijske arhitekture, niso dosežene z obstoječimi produkti, dodamo dosegljive produkte, s katerimi dosežemo standarde in funkcionalnosti.
- Produkte klasificiramo z izbrano taksonomijo.

K tehnološki arhitekturi je treba pristopiti nekoliko drugače, in sicer zaradi razvijanja tehnologije, ki je največji gonilnik inovacij in sprememb poslovanja v organizacijah. Arhitekturo podjetja vodijo poslovni procesi, gonilniki sprememb pa so velikokrat razvijajoče se tehnološke zmogljivosti. Pomembno je, da so ključni deležniki pripravljeni in odprti za spremembe v tehnologiji (Open Group, brez datuma). Pomemben delež tehnološke arhitekture je tudi preverjanje, kateri relevantni viri zanjo že obstajajo v arhitekturnem repozitoriju.

4.1.5 Priložnosti in rešitve

Naslednji korak je analiza **priložnosti in rešitev**, kjer se odvija proces identificiranja metod (projekti, programi ali portfelji), ki bodo dostavile ciljno arhitekturo, identificirano v prejšnjih fazah. Cilj je narediti popolno različico arhitekturnega načrta, ki bo temeljil na analizah in priporočenih načrtih komponent iz faz B, C in D.

V tej fazi določimo/potrdimo ključne spremembe atributov, določimo poslovne omejitve za implementacijo, preverimo analize vrzeli iz faz B, C in D, preverimo konsolidirana priporočila povezanih poslovnih funkcij, potrdimo pripravljenost in riziko poslovne transformacije, formuliramo strategijo za implementacijo in migracijo, identificiramo ključne pakete dela, identificiramo tranzicijsko arhitekturo.

Primarni fokus je dostaviti arhitekturo, ki bo v zakup vzela celoten set vrzeli med ciljno in izvirno arhitekturo, ter spremembe logično spremeniti v delovne pakete. Na podlagi tega zastavimo načrt, ki temelji tudi na zahtevah deležnikov, pripravljenosti podjetja na spremembo, identificiranih priložnostih in rešitvah ter identificiranih implementacijskih omejitvah. Ta faza je prvi korak pri izdelavi plana implementacije in migracije.

Od razvoja do namestitve cilje arhitekture so pomembni štirje koraki (Open Group, brez datuma):

- arhitekturni načrt – navede delovne pakete v zaporedju, ki bo realiziralo ciljno arhitekturo;
- delovni paketi – identificira logično skupino sprememb, nujnih za realizacijo ciljne arhitekture;
- tranzicijska arhitektura – opiše arhitekturo podjetja v stanju med ciljno in končno arhitekturo, vmesno arhitekturo;
- plan implementacije in migracije – urnik projektov, ki realizirajo ciljno arhitekturo.

4.1.6 Planiranje migracije

Sledi planiranje migracije, ki narekuje premik iz temeljne do ciljne arhitekture. Cilj je dokončati arhitekturni načrt poti in podporna plana migracije in implementacije. Poskrbeti je treba, da sta oba plana, tj. migracije in implementacije, koordinirana z organizacijskim pristopom upravljanja in implementiranja sprememb, ter da deležniki razumejo poslovno vrednost, strošek dela in tranzicijo.

Planiranje migracije se začne s potrditvijo vodstvenega okvirja interakcij za plan implementacije in migracije. Tu gre za koordiniranje obeh planov z vodstvenimi okvirji znotraj organizacije. Vodstveni okvirji so tipično štirje: poslovni plan, podjetna arhitektura, projektno uporabljanje in operacijsko upravljanje. Ker bo plan implementacije in migracije vplival na rezultate vseh štirih, je potrebno, da jih koordiniramo med sabo (Open Group, brez datuma).

Nato vsakemu delovnemu paketu pripišemo poslovno vrednost. Določiti moramo kriterije zmogljivosti, donosnost investicij, definirati poslovno vrednost, določiti kritične dejavnike uspeha, mere učinkovitosti in strateško prileganje. V naslednjem koraku ocenimo potrebe po virih in čas projekta.

Sledita ocenjevanje tveganj in analiza stroškov in koristi, na podlagi katerih razporedimo migracijske projekte po prioritetah, kasneje pa posodobimo in potrdimo načrt arhitekture in dokumentacijo. V končnem koraku migracijo dejansko izvedemo in dokumentiramo novosti, ki smo se jih naučili (Open Group, brez datuma).

4.1.7 Upravljanje implementacije

V tem delu je pozornost posvečena pregledu implementacije, kjer želimo zagotoviti skladnost projektov s ciljno arhitekturo in izvedbo primerne upravljalne funkcije za rešitev in spremembe arhitekture, ki bi bile posledica prošenj za spremembo arhitekture.

Najprej potrdimo obseg in prioritete namestitvev z upravitelji namestitve. Pregledamo plan migracije, identificiramo prioritete za razvojno ekipo, predvidimo napake in naredimo priporočila ter analizo vrzeli med arhitekturo podjetja in okvirjem rešitve.

Sledi identifikacija znanj in virov, potrebnih za izvedbo postavitve rešitve, nato pa razvoj vodnika za namestitvev rešitev, kjer za vsak projekt implementacije in namestitve pripravimo obseg projekta, strateške zahteve, zahteve za spremembe, analizo vpliva in skladnosti, časovnico zahtev projekta. Na podlagi tega vodnika posodobimo poslovno arhitekturo, poslovne in IT zahteve in arhitekturo rešitve ter posodobimo plan implementacije (Open Group, brez datuma). Nato naredimo pregled skladnosti poslovne arhitekture, implementacijo poslovnih in IT operacij, kar zaključimo s pregledom po implementaciji.

4.1.8 Upravljanje sprememb arhitekture

Kot končni korak življenjskega cikla je pomembno vzpostaviti postopke za upravljanje sprememb v novi arhitekturi. Treba je zagotoviti, da je razvojni cikel arhitekture vzdrževan, da je upravljalni okvir arhitekture izveden in da zmožnosti arhitekture dosežejo zahteve.

Najprej vzpostavimo proces realizacije vrednosti, kar je v bistvu vzpostavitev arhitekture in projektov, da prinašajo vrednost. Nato namestimo orodja za spremljanja tehnoloških in poslovnih sprememb, ki bi lahko vplivale na izvirno arhitekturo, orodje za spremljanje zrelosti, poslovne vrednosti, sredstev in kakovosti storitev.

Hkrati v procesu upravljamo s tveganji in damo priporočila za IT strategijo ter analizo upravljanja sprememb. Pri analizi najprej analiziramo dosežke, ocenimo zahteve za spremembe, naredimo analizo vrzeli in vseskozi poskrbimo, da so zahteve za spremembe skladne z upravljanjem poslovne arhitekture in okvirja (Open Group, brez datuma).

Sledi razvijanje zahtev za spremembe, da dosežemo cilje dosežkov, vmes pa poteka proces upravljanja (angl. governance), kjer skličemo sestanek z upravo arhitekture, kjer se dogovarjamo o spremembah, ki jih v naslednji fazi spremenimo v zahtevo za arhitekturno delo in prošnjo za investicijo. Spremembe v celotnem ciklu, ki je potekal do sedaj, je treba dokumentirati v arhitekturnem repozitoriju.

4.2 Ključne faze okvirja

Podobno kakor pri analizi implementacije sistemov ERP in BI je treba analizirati tudi korake TOGAF poslovne arhitekture. Pomembno je predvsem, da se zavedamo, kako ERP in njegova menjava vpliva na BI ter da v TOGAF okvir ustrezno umestimo ključne korake menjave sistema BI.

V življenjskem ciklu ERP rešitve sem v drugem koraku izpostavil definiranje poslovnih potreb in potreb organizacije, ki se tudi prelijeva v tretji korak – implementacijo. V drugem koraku se začenjajo ključne vsebinske spremembe med ERP rešitvama in ravno te razlike vplivajo na poslovne procese, podatkovne vrste in strukture. Ta proces se nato v BI implementaciji kaže tudi v prvem vsebinskem delu, kjer se opravi analiza in popis želja, zahtev in potreb, iz katerih sledi razvoj logičnega podatkovnega modela rešitve. Tu se začne prva ključna sprememba, ki bi jo neposredno uvrstil v B korak TOGAF okvirja. Kakor omenjeno v B koraku okvirja, določamo **poslovno arhitekturo**, na katero skozi BI vpliva ERP, saj se poslovni procesi in cilji spreminjajo, BI pa mora te spremembe iz ERP odražati.

Naslednja ključna koraka sta oba del C faze okvirja TOGAF: **podatkovna in aplikacijska arhitektura**. S spremembo ERP posledično vplivamo na BI, saj zamenjava vpliva na podatkovne tokove, podatkovne strukture in entitete, zato je ključno, da podatkovna arhitektura novega sistema BI sovпада z arhitekturo ERP sistema ali pa se dodatno spremeni, če želimo učinkovito delovanje le-tega.

V fazi podatkovne arhitekture je treba podrobno določiti **plan migracije podatkov**. Planiranje migracije podatkov je izjemno pomembno, saj lahko slab plan vpliva na zastoje v projektu, prekoračitev zastavljenega okvirja stroškov, nekakovostnih in nepovezljivih podatkov. Planiranja migracije podatkov se je najbolje lotiti z odgovarjanjem na vprašanja, kot so: **katere podatke naj migriramo**, saj ne bo treba prenašati čisto vseh podatkov, s tem pa prihranimo prostor za ostale podatke in izgubljanje časa, ki bi ga porabili za prenos nekoristnih podatkov. Pri tem vprašanju se je treba tudi posvetovati z deležniki, upoštevati poslovne zahteve in na podlagi tega narediti selekcijo; **katere podatkovne entitete naj migriramo**, saj so nekateri dokumenti in metapodatki uporabljeni širom celotnega podjetja in ne zgolj nekega oddelka, zato moramo preveriti, kako se celotna entiteta prenaša in vstavlja v novo arhitekturo, sicer imamo lahko nevšečnosti z neustreznimi ali manjkajočimi podatki. Pri migraciji podatkov je običajno potrebno tudi preoblikovanje podatkov, kjer moramo v zakup vzeti, kako »čisti« so podatki in kateri deli bodo morali biti preoblikovani pred migracijo, kateri deli bodo ročno in kateri avtomatsko preoblikovani in kateri elementi so lahko preoblikovani po migraciji, ne da bi ovirali funkcionalnosti sistema (Meisler, 2020).

V podatkovni arhitekturi igrajo pomembno vlogo tudi matični podatki. Pri spremljanju poslovanja organizacij ali podjetij je nujno uporabljati tudi entitete, kot so kupci, dobavitelji, artikli itd. Ti podatki so razširjeni po več področjih v podjetjih in predstavljajo matične podatke. Matični podatki opišejo ključne poslovne objekte (Cleven in Wortmann, 2010).

Za lažjo predstavbo, kaj so matični podatki, je ključno poznati splošno delitev podatkov. V grobem podatke, brez metapodatkov, delimo v tri skupine (Berson in Dubov, 2007):

- Transakcijski podatki, ki nastanejo ob izvajanju poslovnih transakcij. Za naš primer bi relevantni transakcijski podatki bili, koliko sladoledov smo prodali, po kakšni ceni, na kateri dan in komu.
- Matični podatki, ki se nanašajo na ključne objekte poslovanja. Dajo nam podatek o kupcu, dobavitelju, artiklu itd.
- Referenčni podatki, ki predstavljajo valute, spol, merske enote itd., s katerimi lažje umestimo ostale podatke.

Matični podatki so zelo pomembni pri migraciji podatkov, hkrati pa je tudi s prenovo sistema ERP zelo verjetno, da se pojavi kakšna entiteta več, ki spada pod matične podatke, zato je treba te pravilno upravljati in nadzorovati.

Poleg migracije podatkov je pomembna tudi preslikava podatkov. Preslikava podatkov nam pove, kako se podatkovni elementi iz različnih virov preslikajo v cilje podatkov (Luján Mora in drugi, 2004). To je pomembno pri migraciji podatkov, saj iz enega podatkovnega skladišča črpamo in preslikamo podatke v drug sistem, pri preslikavi podatkov iz novega sistema ERP pa v novo podatkovno skladišče sistema BI.

Kot zadnjo ključno stvar v fazi podatkovne arhitekture bi izpostavil upravljanje podatkov. Ko podatke prepoznamo kot enega od ključnih sredstev podjetja, je smiselno začeti

razmišljati o upravljanju podatkov (Cheong in Chang, 2007). Ravno zato je upravljanje podatkov ključnega pomena pri menjavi ERP ali BI sistema, saj ERP rešitev iz heterogenih virov črpa podatke in jih shrani, čeprav je kakovost podatkov različna med temi viri, zaradi česar postajajo tipi in strukture podatkov vse bolj zapleteni. Upravljanje podatkov zajema odkrivanje podatkov, ki jih organizacija ima, klasificiranje le-teh, izvajanje politike, standardov in pravil upravljanja podatkov, ki zajemajo tudi pregled kakovosti, varnosti, občutljivosti in dosegljivosti podatkov, ter določitev odgovornosti in lastništva različnih entitet podatkov (Wende, 2007).

V C fazi TOGAF okvirja je zelo pomembna aplikacijska arhitektura. Le-ta deluje kot vmesnik preko uporabnika dostopa do vizualizacij, podatkov, prikazov itd. Pri menjavi sistema BI je ključno, da aplikacijo in uporabniški vmesnik pustimo kar najbolj podoben prejšnjemu. Kakor je bil omenjeno v poglavju 3.2, je eden izmed pogostejših razlogov za neuspešne implementacije BI ravno to, da se uporabniki ne navadijo na sistem in je njihova izkušnja slaba, zato moramo slediti dobrim in uveljavljenim praksam, da je njihovo prilagajanje na nov sistem čim lažje.

Zadnji pomemben korak pa je tehnološka arhitektura, ki se nahaja v fazi D. Ob menjavi ERP bodo najverjetneje potrebne tudi nove tehnološke komponente ali novo tehnološko okolje, ki bo nov sistem podpiralo. Ni nujno, vendar je mogoče, da bi zaradi tega bilo treba tudi za sistem BI dodatno spremeniti ali dograditi tehnološko okolje, v katerem sistem BI deluje in črpa podatke. Ta korak ni manj pomemben, če želimo uspešno implementacijo BI, vendar ni nujno potrebno, da bi moral biti ta korak izveden ob menjavi ERP sistema.

5 OBRAVNAVANI PRIMER

V empiričnem delu svojega magistrskega dela sem analiziral primer menjave sistema ERP v slovenskem podjetju Incom, d. o.o. Podjetje je pred menjavo sistema ERP že imelo vpeljan sistem BI. Celoten proces menjave sistema ERP sem želel analizirati tako, da spoznam, kako vpliva na obstoječi sistem BI ter kako je treba sistem BI prenoviti ali zamenjati, da bo dosegel enako ali višjo dodano vrednost za podjetje, kot jo je imelo pred menjavo sistema ERP.

5.1 Metodologija analize primera

V petek, 18. 8. 2023, sem z vodjo informatike in koordinatorjem planiranja iz podjetja Incom, d. o. o., opravil prvi intervju preko aplikacije Microsoft Teams. Intervju je trajal eno uro, in sicer od 10.00 do 11.00. Tematika intervjuja je bila spoznavanje sistema BI, ERP in aplikacijskega okolja v podjetju, kot so ga imeli pred in po menjavi ERP. Šlo je za širše umeščanje primera, razumevanje okoliščin in potreb po menjavi. Za sogovornika sem izbral osebi, ki najbolj poznata razloge za menjavo sistema ERP. Poglavja 4.1, 4.1.1, 4.1.2 in 4.2 so povzeta po intervjuju s prej omenjenima sogovornikoma.

V petek, 29. 9. 2023, sem z vodjo informatike v Incom, d. o. o., izvedel intervju, ki je trajal od 12. do 13. ure. Vprašanja v intervjuju so sledila TOGAF okvirju in TOGAF gradnikom, zaradi česar sem sogovorniku postavil vprašanja o vplivu menjave sistema ERP na sistem BI skozi vidik procesov, podatkov, tehnologije in aplikacij. Vodjo informatike sem intervjuval, ker ima slednji največ informacij o vplivu menjave na ostale sisteme. Intervju z višjim podatkovnim analitikom in svetovalcev v podjetju B2 BI, d. o. o., sem izvedel 23. 10. 2023, trajal pa je od 15. do 16. ure. Vprašanja v intervjuju so naslovila predhodni in sedanji sistem BI ter ključne spremembe, ki jih kot razvijalec sistema opazi. Te spremembe so bile prav tako analizirane skozi TOGAF okvir. Intervju z njim sem opravil zaradi njegove vloge na projektih implementacije sistemov BI v podjetju Incom. Vprašanja so temeljila na TOGAF gradnikih in njihovi metodologiji. Skozi intervju sem želel izvedeti, kako menjava sistema ERP in njen vpliv na BI sovпада s TOGAF gradniki. Poglavje 5.2 je povzeto po obeh intervjujih.

5.2 Stanje pred menjavo celovite programske rešitve

Podjetje Incom, d. o. o., je veliko podjetje iz Ajdovščine, ki je bilo ustanovljeno leta 1989. Lastijo si blagovno znamko Leone, pod katero proizvajajo svetovno znan sladoleđ, od leta 2020 pa tudi čokolado. Delujejo v prehrabni in predelovalni industriji, zato so njihove potrebe in funkcionalnosti ERP sistemov zelo specifične.

Prvotna rešitev, ki jo je podjetje uporabljalo, je bila programska oprema SAOP, ki jo razvija in implementira podjetje Seyfor, d. o. o. (prej imenovano SAOP, d. o. o.). Zameški podjetja segajo v leto 1987, uspešno pa se je razvijalo vse do sedaj. V letu 2023 so se povezali v blagovno znamko Seyfor, ki spada v skupino Solitea iz Češke. V okviru Seyfor, d. o. o., podjetje nudi pet različnih produktov: Minimax, rešitev za računovodstvo, OPAL celovite ERP rešitve, Vasco rešitve za kadrovske, računovodske, maloprodajno in veleprodajno službo, Edonet, rešitev za pošiljanje e-dokumentov, in SAOP. SAOP je programska rešitev, ki je namenjena široki paleti podjetij iz trgovske dejavnosti, šolske dejavnosti, proizvodnje dejavnosti, računovodske, zdravstvene idr. Nudi funkcionalnosti računovodstva, plač, trgovine in storitev, proizvodnje ter namenskih rešitev, kjer je večja pozornost na evidenci delovnega časa, kuhinje, prehrane, analitičnih orodij in vmesnikih za povezovanje sistemov (Seyfor, brez datuma).

SAOP ERP je programska rešitev, ki je podpirala večino poslovnih procesov in poslovnih enot v podjetju. ERP je povezoval prodajni, nabavni, proizvodni, razvojni in upravni oddelek. Isti oddelki so bili tudi uporabniki BI rešitve, ki jo je podjetje prej uporabljalo. Iz proizvodnje so vnašali proizvodne naloge, iz razvoja cenike, šifrante strank, šifrante artiklov, iz prodaje in nabave pa so sledili prodajni in nabavni nalogi, ki so bili vneseni v ERP sistem ter se tako beležili.

5.2.1 Razlogi za menjavo celovite programske rešitve

Skozi leta je podjetje raslo in se razvijalo. Leta 2020 so pridobili oddetek informatike, s katerim so se tudi uporabniki in vodstvo podjetja opolnomočili z znanjem glede vrednosti in pomembnosti informatike. Hkrati so se tudi začeli zavedati, kako pomanjkljive podatke so imeli v takratnem sistemu ERP, ter ugotovili, da funkcionalnosti, ki jih SAOP omogoča, niso več dovolj za njihovo poslovanje. Ob svojem delovanju so ugotovili, da jim SAOP ERP ni omogočal podpiranja vseh želenih vlog in funkcionalnosti, zaradi česar so v podjetju uporabljali eksterne aplikacije in orodja, ki niso bili integrirani v takratni sistem ERP. Ker je implementacija teh orodij potekala ločeno od implementacije ERP sistema, so sami poskušali kar najbolj smiselno in kakovostno integrirati ta orodja in aplikacije v aplikacijsko okolje in s sistemom ERP.

Med intervjujem z vodjo informatike v podjetju sem ugotovil, da ne obstaja en sam razlog za potrebo po menjavi ERP, temveč jih obstaja več, razlogov pa je bilo iz leta v leto več.

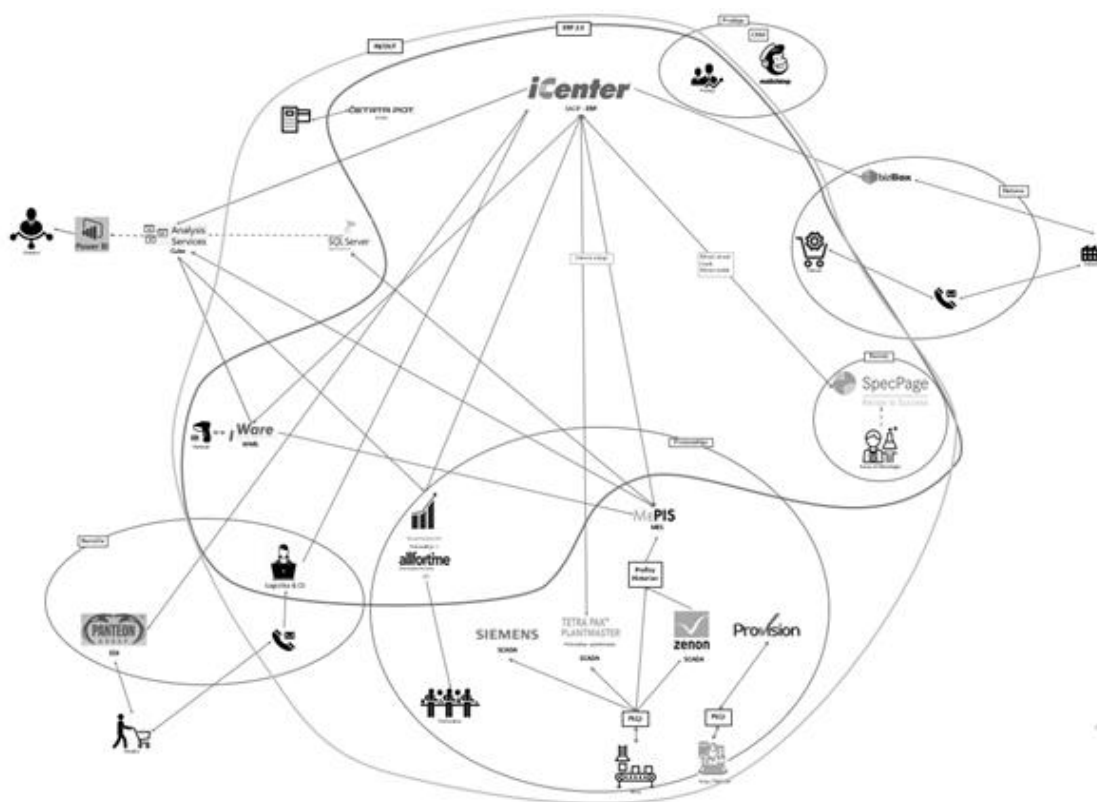
Sistem ERP temelji na OLTP, kar je bilo definirano že v prejšnjih poglavjih. Namenjen je hitremu vnosu večjih količin podatkov. Ker SAOP ERP v svojem uporabniškem vmesniku ni uporabljal vnosnih mask, s katerimi bi uporabnike usmerili in omejili na format, ki bi bil bolj strukturiran in lažji za analizo, so imeli uporabniki proste roke pri vnosu podatkov. Vsak uporabnik je lahko podatke vnašal brez omejitev formata in strukture, kar je posledično vodilo do tega, da so v istih atributih entitet bili podatki zelo različni, slabo strukturirani, nekakovostni, neprimerljivi in neprimerni za podrobno analizo.

Ker se je podjetje leta 2021 odločilo za implementacijo sistema BI, so podatke o poslovanju črpali iz sistema SAOP ERP. Ob prvih črpanjih in analizah podatkov so se začeli zavedati, da so se podatki v takratnem sistemu ERP kopičili več let, vendar niso bili primerni za analizo, saj so bili nestrukturirani in nekakovostni. Te podatke je bilo treba temeljito pregledati in prečistiti, smiselno preoblikovati in šele nato analizirati in vključiti v BI poročila.

Sestavni del vsakega sistema BI je proces ETL, kjer so zajeti zajemanje, preoblikovanje in nalaganje podatkov. Razlika med preoblikovanjem podatkov, ki je vključena v ETL proces, in preoblikovanjem, ki sem ga opisal v prejšnjem odstavku, je zelo velika. V običajen ETL proces je zajeto preoblikovanje, ki vse podatke v določenem atributu entitete spremeni na enak način, kar pomeni, da so vsi podatki medsebojno enako strukturirani. Običajen primer bi bil, da bi vse podatke pomnožili/delili z določenim kvocientom ali pa bi zamenjali valuto podatka. V primeru preoblikovanja podatkov, ki sem ga opisal, pa ni obstajal en način, kako bi vse podatke v posameznem atributu smiselno preoblikoval, saj je bilo med podatki istega atributa treba opraviti več preoblikovanj, s čimer se je proces otežil in podaljšal. Hkrati se je ob prečiščevanju in večkratnem preoblikovanju podatkov določen odstotek podatkov izgubil, saj niso bili dovolj kakovostni, da bi jih lahko uporabili v analizah.

V pogovoru je vodja informatike izpostavil, da SAOP ERP podjetju ni nudil celovite podpore poslovnih funkcionalnosti, saj ni podpiral vseh poslovnih procesov in oddelkov v podjetju. Kot enega izmed večjih pomanjkljivosti je izpostavil pomanjkanje podpore oddelku skladišča, zaradi česar je podjetje implementiralo eksterni program iWare. iWare je programska rešitev, s katero so si v podjetju pomagali pri beleženju vhoda in izhoda materiala, palet, kartonov, s to rešitvijo pa so prevzeli nadzor nad celotno zalogo. Kljub kakovostni rešitvi so v podjetju naleteli na nevšečnosti, saj je bilo omenjeno programsko rešitev težko integrirati s sistemom ERP ter podatke med sistemom ERP in aplikacijo primerjati. Sistem ERP ni podpiral beleženja vhoda in izhoda materiala, palet in kartonov ter sledenja le-tem, omogočil pa je spremljanje količine, kjer se je pojavil nov problem. Podatki v sistemu ERP in programu iWare se niso ujemali. ERP je imel podatke v valuti evro, iWare pa v količinah (palet in kartonov), a tudi ko so podatke primerjali v isti merski enoti, so zmeraj bile razlike med viroma podatkov. Kljub temu oddelk skladišča ni bil edini, ki je uporabljal eksterno programsko opremo. Podobno so si v oddelku proizvodnje pomagali z lastnoročno ustvarjenimi Excelovimi datotekami, ki so dopolnile manjkajoče funkcionalnosti sistema ERP – v primeru proizvodnje je to planiranje proizvodnje. Podobno je sledilo tudi v oddelku prodaje in nabave, kjer so implementirali programsko opremo za nadomestitev manjkajočih funkcionalnosti. Slika 6 prikazuje aplikacijsko okolje v podjetju Incom pred menjavo sistema ERP. Prikazuje celoten nabor aplikacij, ki so bile del poslovnih procesov pred menjavo sistema ERP.

Slika 6: Aplikacijsko okolje pred menjavo ERP



Vir: Incom, d.o.o. (2023b).

Kakor je razvidno s slike 6, skoraj vsak oddelek uporablja eksterni program, preko katerega sodelujejo s strankami in dobavitelji ali pa jim omogoča napredno analitiko ali spremljanje poslovanja podjetja. Ti eksterni programi izmenjujejo podatke s sistemom ERP, od koder BI nato črpa podatke ali pa BI neposredno črpa podatke iz vira, torej aplikacije. S slike je prav tako razvidno, da ERP črpa podatke iz sedmih različnih aplikacij. Izmed teh sedmih pa sistem BI črpa podatke tudi iz treh aplikacij, kar lahko vodi v podvajanje ali dvoumnost podatkov, ki jih kasneje v BI aplikaciji prikažemo.

V oddelku proizvodnje podjetje uporablja programsko rešitev Metronik MES. Metronik MES je modularna programska rešitev, ki služi za upravljanje delovnih nalogov, strojev v proizvodnji in linij. Programska rešitev se poveže na proizvodne vire podatkov, kot so stroji in ostala proizvodna oprema na eni strani in z ERP sistemom na drugi strani. V podjetju Incom, d. o. o., program aktualne podatke črpa iz računalnikov, uporabljenih v proizvodnih strojih, in jih pošilja v iWare aplikacijo, SAOP in tudi na SQL strežnik do BI.

Pomembno je tudi, da se zavedamo, **kako so omejitve sistema ERP vplivale na sistem BI.** Ena izmed večjih pomanjkljivosti je bilo poročilo skladišč in zalog, ki ga podjetje nikakor ni moglo prikazati v Power BI, saj se podatki iz iWare in SAOP niso ujemali in niso bili točni, s tem pa se je omejeval vpogled podjetja v zaloge.

Naslednja omejitev je bila, da podatki niso bili v celoti smiselni. Že samo to, da podatke konsolidirajo iz več Excelovih datotek, eksternih aplikacij, jih poskušajo smiselno integrirati s podatki iz sistema ERP, je izjemno velika težava. Vsi podatki med seboj niso bili smiselno primerljivi, vsak vir podatkov pa je prikazoval svojo »resnico«, kar pa je vplivalo na skupno verodostojnost podatkov, ki je zaradi dvomov izginila. Zaradi takih dvomov in nejasnosti vizualizacije mnogokrat niso prikazovale smiselnih podatkov.

Kakor omenjeno, SAOP ni imel vnosne maske, ki bi uporabnike omejila na točno določen format ali strukturo podatkov, ki bi jih vnašali, zaradi česar se je nekonsistentnost med podatki ponavljala.

Zadnja omejitev je bila omejitev SAOP sistema, ki je za posamezni artikel omogočal vnašanje zgolj ene posamezne klasifikacije, kar se v običajnem primeru ne zdi narobe, vendar je v prehrambni industriji klasifikacija artiklov drugačna, če gledamo na izdelek iz prodajne, nabavne ali razvojne perspektive. Vsak izmed teh treh oddelkov znotraj podjetja je potreboval svojo klasifikacijo, ki je sovpadala z metodologijo, specifično oddelku, in ker SAOP tega ni omogočal, jih je omejevalo pri vsakodnevnih delovnih procesih.

5.2.2 Izbira celovite programske rešitve

Cilj vodstva podjetja je bil, da iz razpršenega nabora orodij naredijo čim bolj centraliziran sistem, ki naj bi temeljil na kakovostnem sistemu ERP, ki bi s svojimi funkcionalnostmi nudil podporo poslovnim procesom širom celotnega podjetja. Ker je Incom veliko podjetje,

so se odločali med tremi ponudniki ERP rešitev. Razmišljali so o SAP sistemu, Infor sistemu in Microsoft Dynamics 365 Business Central 365.

Rešitve so medsebojno analizirali. Pregledali in primerjali so partnerske programe za rešitve, pridobili so ponudbe posameznih ponudnikov implementacij za sisteme ter opise procesov in funkcionalnosti, ki jih posamezne rešitve nudijo.

Za vsak sistem so naredili analizo prednosti, slabosti, priložnosti in nevarnosti, na podlagi katerih so sprejeli odločitev, da izberejo ponudnika Microsoft Dynamics 365 Business Central 365. Za to programsko rešitev so se odločili, saj je Infor ERP imel, po mnenju vodstva podjetja, slab partnerski program v regiji, zaradi česar je obstajala nevarnost pomanjkanja podpore uporabnikom. SAP ERP pa je bil zelo priznana rešitev, vendar so v podjetju izpostavili, da delujejo v industriji, ki ima ogromno specifik, ki pa jim SAP rešitev ni prilagojena, saj se primarno uporablja v drugih industrijah. Na koncu so se odločili za rešitev, ki so jo ocenili kot najbolj prilagodljivo njihovim specifičnim zahtevam, tj. prehranske in predelovalne industrije, in ki bo omogočala centralizirano rešitev za podporo procesom vseh oddelkov v podjetju.

5.3 Stanje po menjavi celovite programske rešitve

Po analizi vseh rešitev so prišli do odločitve, da za nov ERP izberejo Microsoft Dynamics 365 Business Central on premises. Samo rešitev so začeli uporabljati leta 2023.

Velika prednost po menjavi, ki so jo opazili v podjetju, je ta, da gre za standardizirano Microsoftovo rešitev. To je bilo zelo pomembno pri integraciji sistemov ERP in BI, saj je tako kot ERP tudi BI programska oprema Microsoftova, običajno pa so rešitve istega podjetja tudi medsebojno boljše integrirane. Prednost Microsoftovega produkta je tudi ta, da so v sistemu ERP vsa dodatna polja strukturirana enako, z enako vnosno masko, česar prej ni bilo. S tem dosežemo boljšo integracijo podatkov, boljšo strukturiranost in zmanjšamo potrebe po preoblikovanju podatkov.

Sistem ERP običajno daje podjetju vodilo pri izvajanju procesov znotraj podjetja. Če je to mogoče, se podjetje prilagodi sistemu ERP, da izkoristi njegove funkcionalnosti. Če pa to ni mogoče, si želi tudi modificirati sistem ERP tako, da bo ustrezal procesom in zahtevam podjetja. Z menjavo sistema ERP je prišlo do prestrukturiranja večine procesov znotraj podjetja. Že funkcionalnost novega sistema ERP, da nudi podporo tudi oddelku skladišča, vpliva na procese širom celotnega podjetja. Zaradi tesne povezanosti vseh oddelkov spremembe v enem oddelku vplivajo tudi na preostale oddelke, npr. s spremembo procesov v skladišču, kar vpliva tudi na procese v logistiki, nabavi, prodaji in proizvodnji. V pogovoru je vodja informatike izpostavil, da menjava sistema ERP res holistično vpliva na poslovne procese znotraj podjetja, vendar obstajajo procesi, ki jih je bolj izpostavil kakor druge. Kot eno večjih izboljšav je omenil logistični nalog, ki ga prej niso poznali oz. vsaj ne v takšni obliki. Logistični nalog se je v procesu prodaje pojavil z uvedbo novega sistema ERP. Prej so si pomagali z več Excelovimi datotekami, ki pa jih je nadomestil proces v ERP. Celoten

proces se začne s prodajnim nalogom, ki podjetju pove, kdo je kaj kupil in v kakšni količini. Prodajnemu nalogu sledi logistični nalog, ki sporoča, kako bodo kupcu dostavili njegov nakup. Ob logističnih premikih in pošiljkah je treba priložiti tudi dokumentacijo, ki bo spremljala pošiljko. Po mnenju zaposlenih v podjetju so v starem procesu morali izdelati 14 različnih dokumentov, ki so jih izpolnjevali ročno, zdaj pa se ob izdaji logističnega naloga 14 dokumentov avtomatsko izpolni, s tem pa se veliko hitreje izda logistična dokumentacija. Slika 7 prikazuje aplikacijsko okolje po menjavi sistema ERP, ko so že vpeljali novi sistem in hkrati opustili določene aplikacije.

Slika 7: Aplikacijsko okolje po menjavi ERP

Slika 7 prikazuje shemo sistemov, ki jih podjetje uporablja po uvedbi novega ERP sistema. Razvidno je, da uporabljajo manjše število dodatnih aplikacij, torej štiri, te pa so neposredno povezane na ERP sistem. Od teh je samo ena povezana na SQL strežnik, iz katerega BI črpa podatke, kar pomeni, da je manjša možnost za dvojnost, dvoumnost in neustrezne podatke v BI poročilih.

ko je bil podatek o količini ali ceni narobe vnesen, niso točno vedeli, čigava krivda je, z novim ERP pa imajo popolno sledljivost nad vnašanjem podatkov.

6 ANALIZA MENJAVE CELOVITE PROGRAMSKE REŠITVE SKOZI TOGAF

Obravnavani primer menjave sistema ERP in vpliv te menjave na sistem BI analiziram skozi TOGAF okvir poslovne arhitekture, ki sem ga predstavil v prejšnjih poglavjih. Menjavo analiziram skozi izbrani okvir, saj okvir omogoča strukturiran pristop, učinkovito upravljanje s spremembami in pokriva vsa zajeta pomembna področja.

6.1 Povezave med celovito programsko rešitvijo in sistemom poslovne inteligence

V prejšnjih poglavjih sem s pomočjo literature opisal, da je sistem ERP (in še kateri drugi podatkovni vir) običajno vir podatkov za sistem BI, zaradi česar lahko sklepam, da se bodo razlike, ki so se pokazale v sistemu ERP, odražale tudi v sistemu BI, oziroma da je treba spremembe, opravljene v sistemu ERP, aplicirati tudi na sistem BI, če želimo ustrezno delovanje le-tega. Sistema sta medsebojno povezana na več različnih načinov za različna področja, te povezave pa v nadaljevanju analiziram skozi TOGAF faze.

Prva izmed faz, ki vključuje povezave med sistemoma BI in ERP, je faza B. Primarni cilj faze B je razvoj poslovne arhitekture, modeliranje poslovnih procesov, preslikava poslovnih kapacitet in tokov vrednosti (angl. value stream) v podjetju.

V gradnik poslovne arhitekture TOGAF okvirja bi uvrstil poslovne potrebe in funkcionalnosti, ki jih ERP omogoča, in kako se preslikajo v sistem BI. Prav ta logični model sistema BI je prilagojen obstoječemu sistemu ERP in ostalim virom podatkov, tako da ustrezno prikazuje poslovna pravila in potrebe. Z menjavo sistema ERP se zgodi ravno to, da se logični model rešitve spremeni, zaradi česar se mora spremeniti tudi logični model sistema BI. Logični model vključuje tudi poslovna pravila in potrebe, ki jih imajo uporabniki, ter kalkulacije, ki temeljijo na podatkih iz sistema ERP. Poslovna pravila predstavljajo ključen del vsakega sistema BI, saj omogočajo avtomatsko interpretacijo podatkov in definicije ključnih indikatorjev. Ross pravi, da so »poslovna pravila /.../ dejansko kodirano znanje poslovnih praks« s poslovnega vidika in z informacijskega vidika, in da je »poslovno pravilo /.../ atomski kos poslovne logike za večkratno uporabo« (Ross, 2003). Poslovna pravila so največkrat kodirana v ETL proces za DW ali pa znotraj BI orodja, ki ga uporabljamo. Ta proces ni najbolj optimalen za vpeljavo poslovne logike, saj je bolj učinkovito poslovna pravila definirati in opisati v posebnem modulu. Ta modul je namenjen samo implementaciji poslovne logike. Z ločitvijo modula poslovne logike naredimo ta modul bolj transparenten in pregleden uporabniku; dovolimo pogoste spremembe poslovnih pravil; s tem pa sprememba ETL ali BI ne vpliva na poslovna pravila (Mircea in Andreescu, 2009).

Podatkovna arhitektura zajema vse različne podatkovne strukture, entitete, tipe, attribute, migracijo podatkov in upravljanje s podatki. Pomembno se je zavedati, da menjava ERP pomeni popolnoma drugačno podatkovno ozadje programske rešitve, kar hkrati pomeni tudi pojav do sedaj še neznanih in novih podatkovnih entitet, elementov, struktur in hierarhij. Če bi za poslovno arhitekturo rekli, da se ne spremeni v celoti, saj nekateri poslovni procesi ostajajo enaki, pa za podatkovno velja, da jo je treba izdelati ponovno. Sprememba podatkovne arhitekture zajema tudi integracijski proces med sistemoma BI in ERP, kjer izpostavljen ETL proces zajema črpanje podatkov iz vseh različnih virov (ERP, pomožne aplikacije, Excelove datoteke itd.) v skupno podatkovno skladišče, od koder naprej bodo uporabljeni v sistemu BI.

Pri implementacijah sistemov, kot sta ERP in BI, in nasploh pri umestitvi v okvir za analizo, je pogost pojav, da se bodo različne integracije in povezani deli pojavili v več fazah ali pa zajemali več faz. Prav tako se tudi elementi integracije sistemov ERP in BI umeščajo v več kakor eno fazo TOGAF okvirja.

S prej omenjeno spremenjeno podatkovno arhitekturo se v modelu sistema ERP pojavijo novi podatkovni elementi, strukture in atributi. Vse te novosti imajo zelo velik vpliv tudi na sistem BI, saj vplivajo na logiko BI modela. Z različno organiziranostjo in povezljivostjo podatkov vplivamo na logiko modela BI, kar pomeni, da se je zaradi razlik v podatkovni strukturi spremenila tudi logična struktura sistema ERP, ki pa jo moramo preslikati v logični model sistema BI, da bo lahko naš model še naprej deloval pravilno. Tu vidimo, da se poslovna in podatkovna arhitektura prekrivata, saj spada ustvarjanje logičnega modela poslovno arhitekturo. Hkrati pa ta proces vpliva tudi na podatkovno preslikavo (angl. data mapping) in se nanaša na preslikavo podatkov med različnimi podatkovnimi modeli in se torej uporablja za integracijo podatkov, hkrati pa vključuje tudi podatkovno preoblikovanje, identifikacijo relacij v podatkovnih modelih in konsolidacijo podatkovnih baz (Shahbaz, 2015).

Kot zadnje bi v tehnološko arhitekturo, ki zajema tehnološki del, potreben za upravljanje s spremembami v TOGAF okvirju, umestil ETL proces, ki prenaša podatke iz različnih virov, torej od ERP do ostalih eksternih in podpornih aplikacij, jih konsolidira in shranjuje v podatkovnem skladišču, kjer podatki čakajo na preoblikovanje in uporabo. ETL proces je pomemben, saj ga je treba prilagoditi podatkovni arhitekturi, da črpa pravilne tipe podatkov in da črpa v iz pravih virov v pravilno končno skladišče. Zaradi podatkovnega dela spada v podatkovno arhitekturo, hkrati pa je to del, kjer potrebujemo zadostno tehnologijo, ki bo to omogočila, zato spada tudi v tehnološko arhitekturo, ki podpira procese za njihovo nemoteno delovanje.

6.2 Analiza sprememb skozi TOGAF okvir

V prejšnjem podpoglavju sem analiziral, kako sta integrirana sistema BI in ERP, posamezne povezave pa sem analiziral skozi TOGAF okvir. V tem podpoglavju sem spremembe ERP in njihov vpliv na sistem BI umestil v TOGAF gradnike.

Skozi vidik poslovne arhitekture, v katero umeščamo predvsem zahteve poslovnih uporabnikov, poslovne procese in funkcionalnosti, analiziram zahteve poslovnih uporabnikov in poslovne procese.

Ena izmed pomembnejši sprememb, s katerimi je sprememba sistema ERP vplivala na sistem BI, je vsebina glede poslovnih potreb uporabnikov in funkcionalnosti ERP sistema. Vodja informatike je v intervjuju omenil, da je podjetje s prejšnjim sistemom ERP imelo pomanjkljivost, saj oddelek skladišča ni bil vključen v ERP. Podjetje je zaradi tega uporabljalo pomožno aplikacijo iWare, s katero so v podjetju pridobivali in beležili podatke o zalogah v skladišču. Z novo ERP rešitvijo so funkcionalnosti razširili tudi v oddelek skladišča.

S širitvijo funkcionalnosti sistema ERP in opustitvijo eksternih aplikacij so po mnenju BI svetovalca storili korak naprej na več področjih. Podjetje zajema več vsebinsko različnih podatkov, s katerimi omogočajo prikaz dodatnih vsebin v sistemu BI in dodatnih analiz. Sogovornik je kot nekaj primerov naštel nekaj poslovnih zahtev, ki jih prvotni sistem ni poznal: oddelek kuhinje; obdobja nalogi v nabavi; reklamacije v prodaji; vodenje stroškov po kupcih; dodatni moduli za kadrovske službe. Omenil je tudi, da je v prvotnem sistemu BI pri razvoju DWH velikokrat prišlo do zahtevnejših ETL procesov. Do tega je prišlo, ker so morali mnogokrat vključevati podporne Excelove datoteke in podatke iz aplikacij, kot je iWare, ter jih smiselno umestiti med ostale podatke, konsolidirati te podatke in jih preoblikovati.

Dodatna vsebinska sprememba, ki je pred menjavo sistema omejevala poslovne uporabnike, je tudi šifrant artikla. Z novim sistemom ERP lahko v posameznemu artiklu v šifrant dodajo več različnih klasifikacijskih šifer. To pomeni, da lahko vsak ločen oddelek vsakemu artiklu doda klasifikacijo, ki ustreza metodologiji njihovega oddelka. V prejšnjem sistemu so imeli omejeno število polj, v katera so lahko vnašali podatke. To je postal problem, saj ima vsak oddelek po svoji metodologiji definirano klasifikacijo artikla, sistem pa je omogočal vnos zgolj ene klasifikacije, zaradi česar je med oddelki prodaje, nabave in razvoja prihajalo do nevslednosti.

Z menjavo sistema ERP je podjetje začelo zajemati tudi več podatkov o že znanih atributih. V prejšnjem sistemu ERP so bile entitete in njihovi atributi definirani manj natančno, kakor so definirani v sistemu Navision. Zaradi natančnejše definicije in zajemanja podatkov lahko o istih entitetah prikažejo več atributov in obogatijo podatke.

Vsebinsko je sistem ERP omogočil več vsebine in več kalkulacij, ki jih prej ni bilo možno izvesti, prav tako pa je zaradi svoje vsebine sistem ERP razvijalcem sistema BI olajšal mnoga opravila. Kot nekaj primerov je BI svetovalec naštel:

- poročilo logistike, ki ga je v novem sistemu BI lažje narediti, saj je sestavljeno iz podatkov več tabel iz istega podatkovnega vira, medtem ko je bilo v starem sistemu le-to težje prikazati, saj je eno bolj kompleksnih poročil, kjer je bilo na isti imenovalec treba pripeljati in konsolidirati podatke iz več podatkovnih virov;
- pred- in po-kalkulacije; za poročili, ki sta v starem sistemu BI zahtevali kompleksne metrike in izračune, so zdaj izračuni vsebinsko zajeti v sistem ERP, zato prikaz teh podatkov ne predstavlja izziva;
- vsebinski problem pomanjkanja šifrantov, ki je v prvotnem sistemu predstavljal problem, kako različnim oddelkom predstaviti šifrante, ki jih uporabljajo, je bil rešen s vsebinsko razširitvijo sistema ERP.

Vsebinske spremembe, spremembe kalkulacij in metrik je BI svetovalec zaključil tako, da je metrike zdaj preprostejše narediti kakor prej, ker je sistem tako postavljen, da večino metrik pokriva že sam. Vsebinsko so se metrike spremenile tako, da so se poenostavile, saj je nov sistem ERP prijaznejši za kompleksnejše analize in ponuja več možnosti kompleksnih analiz, in sicer zaradi različnih področij, ki so zajeta v sistemu ERP.

Podjetje je z menjavo sistema ERP svoje poslovne procese optimiziralo, in sicer tako, da je določene dele procesov ali pa celotne procese avtomatiziralo. Kot dober primer optimizacije procesa z avtomatizacijo je sogovornik izpostavil proces ustvarjanja naročila, ustvarjanja in pregleda zaloge, odpreme in fakture. Pred menjavo sistema ERP so naročilo prejeli po telefonu, e-pošti ali EDI aplikaciji in ga vnesli v SAOP ERP, kjer so videli zalogo artiklov v kosih – preverjanje zaloge. Če zaloge ni bilo, so naredili plan proizvodnje v Excelu, ko je bila proizvodnja splanirana, pa so delovni nalog za proizvodnjo odprli v SAOP ERP. Tam je bil delovni nalog zaključen, zaloga v kosih pa se je v sistemu ERP spremenila. Dejansko stanje palet s serijske kode zabojnikov za pošiljanje (angl. Serial Shipping Container Code, v nadaljevanju SSCC) in statusi so bili zabeleženi samo v sistemu iWare. Naročilo so morali nato ročno poslati v aplikacijo iWare, da se je naročilo prikazalo tudi tam, kjer so nato skladiščniki skenirali zaloge. Skladiščniki so nato ustvarili skladiščno dobavnico s podatki o tem, kaj je bilo dejansko naloženo na tovornjak, le-to pa je bilo treba v sistem SAOP ročno pretipkati, da je lahko bila izdelana faktura .

Po optimizaciji z avtomatizacijo proces poteka nekoliko drugače. Naročilo pride v podjetje skozi enake vire kakor prej, nakar se naročilo pregleda. Če obstaja zaloga, se naročilo izda, če pa artikla ni na zalogi, v sistem ERP vnesejo artikel v plan proizvodnje. Nato logistika izda logistični nalog in organizira prevoz za enega ali več naročil. Hkrati ustvari tudi knjiženo dobavnico, ki jo skladiščnik optično prebere in se z enim klikom prenese na fakturo. Z enim klikom se ustvari prodajni nalog, logistični nalog, knjižena skladiščna dobavnica in faktura, ki so med seboj povezani.

Z avtomatizacijo procesa se je izboljšalo več področij. V prvotnem procesu je bila s starim sistemom ERP integracija med aplikacijami slaba, zato so uporabniki morali večkrat pretipkavati podatke o nekem dokumentu in jih ročno vnašati med sistemi, ko je dokument v bistvu prehajal med oddelki. S tem se je proces časovno podaljšal, sledljivost dokumentov v sistemu pa je bila zelo slaba.

Z novim sistemom je proces optimiziran tako, da skozi celoten sistem potuje en sam dokument, na katerega se v vsakem koraku dodajajo podatki. Na prodajnem nalogu imajo prvotno naročeno količino določenih artiklov, iz katere preverijo zalogo, vse v enem sistemu, nato potrdijo skladiščno dobavnico in fakture. Bistvena izboljšava je tudi to, da imajo samo en dokument, zaradi česar je sledljivost naročila zelo preprosta, hkrati pa ob napaki opazijo, v katerem koraku se je napaka zgodila in zakaj pošiljka ni enaka naročilu. S to izboljšavo je zdaj omogočeno analizirati količinske nedobave na dokument natančno, nad čimer prej niso imeli nadzora, saj je bilo pregledovanje stanja zalog in iskanje premajhnih dobav eden izmed časovno potratnih izzivov.

Prav tako pa se je z optimizacijo procesov v podjetju zmanjšala ali skoraj prenehala uporaba Excelovih datotek, ki so jih posamezni oddelki uporabljali za nadomestitev manjkajočih funkcij prejšnjega sistema ERP. Vodja informatike je skozi pogovor dejal, da so vsi oddelki uporabljali Excelove datoteke, in sicer: logistični oddelek za pomoč upravljanja s tovarnjaki, logističnimi nalogi, najavo dobave, skladiščno dobavnico in tovarnim listom; proizvodnja z delovnim listom proizvodnega načrta in delovnim listom načrtovanja; prodaja s prodajnim planom in delovnim listom prodaje.

V intervjuju je vodja informatike izpostavil, da je glavna prednost te optimizacije procesov, da se podatki ne drobijo več po različnih sistemih v podjetju, ampak so zbrani v sistemu ERP.

Navezujoč se na podatkovno arhitekturo, je vodja informatike omenil, da v prvotnem sistemu ERP pri vnosu podatkov v sistem ni bilo nastavljenih vnosnih mask, s katerimi bi uporabnike usmerili v strukturirano, torej enotno vnašanje podatkov. To se je zgodilo, ker sistem SAOP ni bil prilagojen vsakemu podjetju posebej, ampak je bil za vsa podjetja enak, zato so imeli v podjetju Incom težave pri vnašanju podatkov. Potrebe podjetja se razlikujejo od oddelka do oddelka, in sicer glede števila vnosnih polj ter strukture vnosnih polj za vsak matični podatek. SAOP sistem podjetju ni omogočal prilagoditve števila in strukture vnosnih polj, pač pa so bile te povsod enake in niso zadoščale potrebam podjetja. V različnih karticah artiklov, kupcev ali dobaviteljev, kjer je bilo treba vpisati širok nabor atributov za vsak matični podatek, so uporabniki imeli težave, saj jim je primanjkovalo vnosnih polj. Zaradi tega so bili prisiljeni vse podatke, ki jih niso mogli vpisati v ustrezna polja, vnesti v tekstovno polje, z visoko omejitvijo znakov. S tem so vseeno vnesli podatke v sistem ERP, vendar se je kakovost podatkov poslabšala in jih je bilo težje analizirati v sistemu BI.

Zdaj je omogočeno te podatke vnašati v vnosna polja, ki so temu namenjena. Definicije vsakega vnosnega polja so bile dogovorjene s posameznimi oddelki, prav tako pravila vnosnih mask, ki uporabnike usmerjajo pri vnašanju podatkov. Kot dober primer vnosnih polj je sogovornik izpostavil, da je oddlek nabave pred menjavo sistema ERP v polje »opis« vnašal podatke dimenzije formata škatle, tip materiala itd., ki so oddelku nabave ključne, vendar jih niso mogli vnesti nikamor drugam. Zdaj ima vsak tak podatek svoje polje, preko katerega je mogoče izvajati analitike.

Zaradi pomanjkanja funkcionalnosti, ki bi podpirale celotno poslovanje podjetja v prvotnem sistemu ERP, je podjetje uporabljalo eksterne aplikacije, s katerimi so nadomestili pomanjkljivosti ERP. Sistem BI je zaradi tega podatke črpal iz več različnih virov, vključujoč sistem ERP. Zgodilo se je tudi, da je za eno vsebinsko stvar črpal praviloma enak podatek iz različnih virov. Ker pa ti podatki med različnimi podatkovnimi viri niso bili enaki, torej sta dva vira podatkov podala različne, tj. neujemajoče se podatke, je to vodilo v nezaupanje in v neakovostne podatke.

Glede same kakovosti in natančnosti podatkov je BI svetovalec ostal neopredeljen, saj naj bi razvijalec sistema BI vedno stremel k temu, da prikaže enake podatke, kot se nahajajo v sistemu ERP, zato sam ni mogel reči, ali so podatki bolj kakovosti ali ne. V tem kontekstu je opazil, da so podatki bolj strukturirani in omogočajo več analiz, in sicer zaradi širine atributov, ki jih zajemajo.

Aplikacijska arhitektura je tesno povezana in se prepleta s podatkovno arhitekturo. Pred menjavo sistema ERP so bile ostale aplikacije v aplikacijski arhitekturi slabo integrirane s sistemom ERP ali pa sploh niso bile integrirane. Le nekatere aplikacije so imele minimalno integracijo s sistemom ERP. Kot dober primer je vodja informatike dejal: »Ko smo v sistemu SAOP naredili prodajni nalog ter ga s klikom poslali v sistem iWare, se je v iWare pojavil kot na voljo, ko smo ga zaključili v aplikaciji iWare, se ni sam poslal nazaj v SAOP, ampak ga je bilo potrebno ročno pretipkati.«

Zdaj imajo v podjetju sistem ERP bolje integriran z aplikacijami. Aplikacija MePIS je na primer sistem v proizvodnji. Ko imajo v Navisionu izdan prodajni nalog, ga lahko pošljejo v MePIS, ki je nameščen na terminalih v strojih v proizvodnji. Tam se pojavi, vodja linije ga zažene, nanj pa lahko zaposleni knjižijo svoje delo, porabo materiala, vzdrževalna dela itd. Nato MePIS v ERP pošilja podatke o končanih delovnih nalogih z vsemi vključenimi stroški (dela, materiala, vzdrževanja). Pred integracijo se je to ročno pisalo na papir in pretipkavalo v ERP. Dodaten primer aplikacije, integrirane s sistemom ERP, je Uteco Contec, ki je robotska hladilnica. V ERP lahko ustvarijo skladiščno dobavnico, paleta pa nato robot sam pripelje iz hladilnice.

Navezujoč se na spremembe podatkovnega modela, je vodja informatike omenil, da je SAOP ERP rešitev imela podatkovni model, ki je bil bolj kompleksno narejen in je zajemal več različnih podatkovnih baz. To je vodilo do tega, da je bil model manj pregleden in težji za

upravljanje, hkrati pa je to otežilo ETL proces, ki je bil zato še bolj kompleksen in časovno potraten. Z uvedbo sistema Microsoft Dynamics 365 se je črpanje podatkov v sistem BI izboljšalo.

Kot spremembo, ki vpliva na sistem BI in nastane zaradi menjave sistema ERP, bi izpostavil upravljanje podatkov (angl. Data governance). Ker menjava sistema ERP za podjetje pomeni celovito prenovu njegovih procesov, delovanja in informacijskega okolja, je to velikokrat povezano z upravljanjem podatkov. V podjetju so se že s prvotno rešitvijo ERP zavedali, da ne morejo podatkov upravljati prostoročno. Vedeli so, da njihovi podatki niso najkakovostnejši, zato so se odločili, da bodo z vpeljavo sistema ERP začeli izvajati tudi upravljanje podatkov, da bodo vzpostavili pravila in navodila za upravljanje podatkov, hkrati pa bodo zaposlene poučili o pomembnosti podatkov, kako jih pravilno vnašati, zakaj jih vnašati na določen način itd. Vodja informatike je menil, da je menjava sistema ERP nekako dala ogrodje in pobudo tudi za začetek upravljanja podatkov.

V podjetju so se tega lotili tako, da so najprej popisali vse procese, ki potekajo v podjetju. Za vse procese so vedeli, katere so vstopne iz izstopne točke podatkov v procesu. Ob popisu procesov je to zajelo tudi dokumentiranje vseh polj, atributov, entitet, ki so pomembni v podjetju. Hkrati so z vsakim oddelkom posamezno definirali pomen te entitete, definirali strukturo posameznih podatkov ter kako naj se posamezni podatki vnašajo v sistem, kaj je primerno za vnos, kaj ni itd. S tem so želeli izobraziti zaposlene glede pomembnosti pravilnega vnašanja podatkov v sistem, saj to neposredno vpliva na kakovost podatkov, posredno pa na kakovost kasnejših analiz podatkov.

V podjetje so vpeljali tudi deljenje lastništva podatkov skupaj z zasebnostjo in varnostjo občutljivih podatkov. Na SQL bazi imajo na primer določene podatke aplikativno ločene in ločene z naborom pravil, da so dostopni samo kadrovske službi. Tudi skrbniki strežnikov nimajo dostopa do njih.

To se odraža tudi v sistemu BI, kjer so dostop do podatkov ločili, da imajo posamezni oddelki v BI dostop le do svojih poročil, do drugih pa ne. Pregled nad stroški pa so ločili tako, da vsak vodja vidi stroške zgolj za stroškovno mesto, za katero je odgovoren, ne vidi pa stroškov ostalih stroškovnih mest.

Z upravljanjem podatkov se je spremenilo tudi upravljanje matičnih podatkov. Matični podatki so se s širitvijo sistema ERP razširili tako, da jih zajemajo, definirajo in sprejemajo več. Za vnašanje matičnih podatkov so sprejeli dodatna pravila v podjetju. Za ustvarjanje novega artikla mora v sistemu prodajni oddelk najprej ustvariti predlog novega proizvoda, čemur sledi proces razvoja novega produkta, ta proces pa poteka v oddelku razvoja. Ko je artikel narejen, se ta del procesa zaključi, hkrati se spremeni status artikla v »aktiven«, zaposleni pa lahko začnejo umeščati artikel na delovne in prodajne naloge. Podoben primer je dodajanje kupcev v šifrant kupcev, kjer oddelk prodaje skupaj z oddelkom računovodstva vnaša podatke. Prodaja vnese osnovne podatke, navezujoče se na kupca, v šifrant,

računovodstvo pa podatke dopolni z davčno številko, številko bančnega računa itd. Ker se je upravljanje matičnih podatkov spremenilo, je to prispevalo dodatno vsebino, ki omogoča analizo po novih atributih.

Skozi okvir tehnološke arhitekture sem analiziral proces ETL. Sprememba, ki zadeva tehnološke arhitekture, so programi, ki predstavljajo vir podatkov, ETL proces in program za analiziranje BI. Hkrati se tehnološka arhitektura zaradi povezave z aplikacijami in podatki prepleta s podatkovno. Sedanja ERP rešitev je rešitev, ki jo je naredil Microsoft, hkrati pa je tudi aplikacija za BI Microsoftova (Power BI). Ker je isto podjetje naredilo oba programa, je boljša tudi integracija med sistemoma BI in ERP, ki hkrati omogoča tudi več funkcionalnosti v primerjavi s prejšnjo ERP rešitvijo, ki ni bila Microsoftov produkt. Poleg lažjega črpanja podatkov je razvijalcem poslovne inteligence v podatkovnem skladišču lažje najti podatke iz nove ERP rešitve, saj Microsoft Dynamics omogoča prikaz tabel in stolpcev s poimenovanji, kakršna so uporabljena v ozadju rešitve. Na podlagi intervjujev z vodjo informatike in BI svetovalcem sem izdelal tabelo 2, ki prikazuje, kako se spremembe v ERP odražajo v sistemu BI.

Tabela 2: Primerjava ključnih vsebin ERP, ki vplivajo na BI skozi TOGAF vidike

Sprememba ERP	Vpliv na BI	TOGAF VIDIK
Podpora procesom znotraj vseh oddelkov v podjetju	Širši obseg sistema BI, dostop sistema BI do podatkov poslovanja vseh oddelkov znotraj podjetja, boljša kakovost podatkov in zaupanje v podatke, zaradi česar so analize bolj podrobne in omogočajo več različnih primerjav, prav tako vključitev več oddelkov v podjetju v sistem BI	Poslovna arhitektura
Zamenjava eksternih, neintegriranih ali slabše integriranih aplikacij z enotnim sistemom ERP	Podatkovni tok v BI je krajši, manj prenosov in preoblikovanj podatkov, boljša dostopnost in primerljivost vseh podatkov, nove podatkovne entitete, ki so prej obstajale v ostalih sistemih, ločenih od sistema BI	Aplikacijska arhitektura
Vnosne maske v uporabniškem vmesniku, ki uporabnike omejujejo na strukturirane vnose podatkov	Bolj kakovostni, strukturirani, zanesljivi, medsebojno primerljivi podatki	Podatkovna arhitektura
Avtomatizacija procesov, avtomatski prenos dokumentov med oddelki v podjetju	Boljša kakovost podatkov, manjša možnost človeške napake, boljša integracija podatkov med oddelki, boljša sledljivost in pregled nad podatki	Podatkovna arhitektura
Dodeljevanje šifrantov artiklom, kupcem, dobaviteljem in ostalim entitetam, prilagojeno za vsak oddelek	Širše analize, prilagojene vsakemu oddelku, glede na šifrant, definiran po njihovi metodologiji	Poslovna arhitektura

se nadaljuje

Tabela 2: Primerjava ključnih vsebin ERP, ki vplivajo na BI skozi TOGAF vidike (nad.)

Sprememba ERP	Vpliv na BI	TOGAF VIDIK
Upravljanje podatkov, kjer so določili pravila in načela za vnos in ravnanje s podatki	Upravljanje podatkov, kjer so določili pravila in načela za vnos in ravnanje s podatki	Podatkovna arhitektura
Optimizacija procesov, kjer so obstoječe procese spremenili ali opustili ter dodali nove vmesne dele v procese	Boljša kakovost in sledljivost podatkov zaradi optimiziranih procesov, manjša razdrobljenost podatkov po aplikacijah znotraj podjetja, zaradi česar lahko sistem BI zajame več podatkov iz manj vnosnih točk	Poslovna arhitektura

Vir: lastno delo.

7 DISKUSIJA

V tem poglavju sledi povzetek glavnih ugotovitev, ki sem jih pridobil in analiziral v magistrskem delu. Ugotovitve primerjam s spoznanji iz teoretičnega sklopa magistrskega dela.

Pojem celovita programska rešitev že v svojem imenu razkriva širino vpliva te programske rešitve v organizaciji, ki rešitev uporablja. Mnogim uporabnikom, ključnim deležnikom v podjetjih in odgovornim osebam pa je mnogokrat ta vpliv neznan, zato sem v magistrskem delu analiziral širino vpliva menjave sistema ERP na preostale sisteme, ki jih podjetja pogosto uporabljajo, v mojem primeru na sistem BI.

TOGAF okvir v prvi vrsti temelji predvsem na poslovni arhitekturi, poslovnih potrebah in procesih. Ker je tu zajet širši pogled na poslovanje organizacij in poslovne procese, ki potekajo v organizacijah, najprej izpostavljam razlog za menjavo ERP. Podjetje je s svojim uspešnim poslovanjem v zadnjih desetletjih vztrajno raslo in prišlo do točke, ko sistem ERP ni več mogel izpolniti potreb, ki jih je podjetje imelo za nadaljnjo rast in širjenje. Njegove poslovne potrebe so prerasle zmognosti SAOP sistema ERP, ki ga je predhodno uporabljalo. Z menjavo sistema ERP so vplivali na procese v podjetju.

Sliki 6 in 7 v 4. poglavju prikazujeta aplikacijsko arhitekturo podjetja pred in po menjavi sistema ERP. S slikami so razvidne tudi ključne spremembe procesov, toka podatkov ter izmenjave podatkov med aplikacijami.

Sliki prikazujeta shemi aplikacij, ki jih uporabljajo v podjetju za podporo izvajanja poslovnih procesov, na katerih sloni poslovanje podjetja Incom, hkrati pa prikazujeta proces sistema BI, ki sem ga predstavil v poglavju 1.2. Kakor je bil definiran proces BI, je treba podatke najprej črpati. Slika 6 prikazuje, da je prvoten sistem BI podatke pridobival iz štirih različnih virov – aplikacij (iWare, MePIS, allfortime in iCenter SAOP). Izmed teh je SAOP pridobival

podatke iz osmih virov, od tega tudi izmed vseh treh, ki so hkrati vir podatkov za sistem BI. S tem ugotavljam, da je širok spekter vhodnih točk podatkov, ki vplivajo na poslovni proces zajemanja podatkov za sistem BI, vplival na kakovost in tok podatkov ter zahteval več kontrole kakovosti pri vnosu podatkov, ki je bil eden večjih izzivov s sistemom SAOP.

Slika 7 prikazuje, da sistem BI po menjavi sistema ERP podatke črpa zgolj iz dveh virov (MePIS in Navision). Že to predstavlja polovično zmanjšanje podatkovnih virov sistema BI, podobno pa tudi Navision, zaradi širitve funkcionalnosti, ki jih pokriva v podjetju, podatke pridobiva iz veliko manj virov – iz štirih, medtem ko jih je SAOP pridobival iz osmih.

Z vidika poslovnih procesov predstavlja zmanjšanje točk zajemanja in kontrole kakovosti podatkov izboljšanje in optimiziranje procesa. Tudi vodstvo podjetja je z menjavo želelo slediti načelu »enega vira resnice«, s čimer je želelo zmanjšati število podatkovnih virov, želeli pa so se tudi znebiti večkratnemu vpisovanju podatkov. S starim sistemom ERP so podatek vpisali v ERP, v podatkovno skladišče, v Excel in še kam, z novim sistemom, pa želijo to optimizirati tako, da vpišejo podatek samo enkrat, ta pa je nato prikazan v vseh aplikacijah, ki so medsebojno integrirane. Poleg enostavnega vnosa podatkov pa zdaj sistem omogoča, da se popravek, nekje vnesenega ali spremenjenega podatka, naredi na enem mestu, vse analitike pa se prilagodijo, saj se napajajo iz enega vira podatkov.

Zaradi manj točk zajema in boljše strukturiranosti podatkov v viru je ETL proces olajšan in se podjetje bolj osredotoča na razvoj vsebinskega dela sistema BI. V prejšnjem sistemu ERP so bili podatki na strežniku dokaj slabo strukturirani, kar se je zgodilo tudi zaradi pomanjkanja atributov in vnosnih polj, kjer bi bili vnosni podatki definirani s pravili. To ni predstavljalo le ovire pri preoblikovanju podatkov, temveč je vplivalo tudi na to, da je ekstrakcija podatkov zahtevala dodatno previdnost in večkratno preverjanje kakovosti in pravilnosti podatkov.

Z menjavo sistema ERP je podjetje s procesi podprlo tudi oddelk skladišča, s čimer so nadgradili tudi sistem BI z dodatnim oddelkom, katerega podatke lahko analizirajo. Dodajanje funkcionalnosti pregleda nad skladiščem ni dodana vrednost samo zaradi vključitve enega oddelka več v sistem BI, s tem oddelkom so namreč aktivno povezani tudi dnevna prodaja, nabava in logistični proces. S to funkcionalnostjo ERP omogoča podjetju, da aktivno spremlja dogajanje v skladišču na paletu in karton natančno, hkrati pa nadgrajuje sistem BI in daje dodano vrednost z analizo novih podatkov.

Ena izmed sprememb, ki vsebinsko in podatkovno nadgrajuje sistem ERP, je dodajanje šifrantov za posamezne oddelke. Vodja informatike je omenil, da je ta sprememba uporabnikom olajšala delo z omogočanjem več klasifikacij, hkrati pa sprememba vpliva na vsebinsko bolj dovršen sistem BI, in sicer zaradi širine podatkov in omogočanja analiz, ki so lahko vsakemu oddelku prilagojene s klasifikacijami, ki jih izbrani oddelk uporablja. S tem se izboljša poročanje samega sistema. Ta sprememba ne vpliva zgolj na poslovno arhitekturo, temveč tudi na podatkovno, saj z dodatnimi vsebinskimi zahtevami sistem BI

zajema in obdeluje večje količine podatkov. S širšim spektrom atributov, ki jih zajame sistem, poveča možnosti različnih analiz, primerjav in izračunov, ki jih lahko sistem prikaže. V pogovoru je vodja informatike izpostavil, da ima SAOP slabše razvite funkcionalnosti oziroma jih ima manj, kar posledično vpliva na sistem BI. Omenil je tudi, da so v prejšnjem sistemu BI modul prodaje razvili do konca funkcionalnosti, ki so jih imeli na voljo s prejšnjo ERP rešitvijo. Z novim sistemom ERP imajo na voljo več funkcionalnosti, več različnih podatkov in atributov, zaradi česar lahko razvoj istih modulov preseže prejšnji sistem BI.

Podjetje je s spremembo in optimizacijo svojih poslovnih procesov vplivalo na poslovno, podatkovno in aplikacijsko arhitekturo. Vpliv na poslovno arhitekturo je razviden, saj je sledljivost dokumentov v sistemu ERP boljša, zaradi česar se podatki v sistemu BI prikazujejo vsebinsko bolj bogato, na posamezen dokument natančno, možno pa je tudi izvesti več analiz na natančnih podatkih, zaradi česar ista sprememba spada tudi v podatkovno in aplikacijsko arhitekturo. Podatki so zdaj bolj strukturirani, natančnejši, ker ni možnosti napake pri ročnem pretipkavanju, poenoteni, zbrani v enem viru podatkov in celovito povezujejo procese. Zdaj ni več izmenjave podatkov z zunanjo aplikacijo, ampak je vse zajeto v sistemu ERP, zato so podatki integrirani, med medsebojno povezanimi dokumenti pa se podatki ustrezno prenašajo, zaradi česar se zmanjša možnost napake. To je dober primer, da optimizacija in avtomatizacija procesa nista zgolj pohitrili procesa, temveč se je izboljšala kakovost podatkov, omogočili sta boljšo sledljivost med dokumenti in vplivali na tok podatkov, ki bi prej tekel iz več aplikacij do sistema BI, zdaj pa teče samo iz sistema ERP, podatki pa so med seboj tudi integrirani.

Z vsebinskimi dopolnitvami novega sistema ERP niso samo pospešili in avtomatizirali procesa, razširili so tudi podatkovne vire sistema BI, ki lahko zdaj zajema podatke, ki so bili prej razdrobljeni po Excelovih datotekah v različnih oddelkih v podjetju. Zgolj ta sprememba vpliva tako na zahteve poslovnih uporabnikov, ki jih zajema poslovna arhitektura, kot tudi na podatkovni del, saj vpliva na podatkovne strukture, tipe, količino in kakovost podatkov.

V sistemu Navision lahko uporabniki vnašajo podatke v vnosna polja, ki imajo definirana pravila za vnos, česar v sistemu SAOP ni bilo. S tem niso le prečistili podatkov, ki so prej vsebovali v enem tekstovnem polju podatke različnih atributov, ampak so hkrati z dodatnimi atributi omogočili sistemu BI analizo tudi po teh atributih. S tem so vplivali na kakovost podatkov, zaradi česar so tudi podatki medsebojno bolj primerljivi, in na razširjeno vsebino, ki jo sistem BI dostavi uporabniku. Zaradi pomanjkanja vnosnih mask v SAOP sistemu je bilo treba v sistemu BI prenesene podatke iz sistema ERP ustrezno prečistiti in šele nato preoblikovati. Podatke iz Microsoft Dynamics 365 rešitve je bilo po posameznem atributu treba preoblikovati na isti način, kar pa za sistem SAOP ni veljalo. Ker ni bilo vnosnih mask, ki bi uporabnike omejevale na enake vnose, so uporabniki vnašali podatke nestrukturirano, kar je bilo treba prečistiti, nekatere podatke pa celo zavreči.

Menim, da je manko atributov in pravil vnosnih mask vodil v slabšo kakovost podatkov prvotnega sistema ERP, to pa se je z novim sistemom ERP spremenilo in dvignilo kakovost

podatkov. Kljub temu mislim, da ima tu vlogo tudi ozaveščenost uporabnikov glede pomembnosti in kakovosti podatkov. Temu bi lahko rekli podatkovna pismenost (angl. data literacy).

Podatkovna pismenost se nanaša na zmožnost branja, pisanja in komunikacije podatkov v ustreznem kontekstu, prav tako pa razumevanje podatkovnih virov, konstruktov in tehnik, kakor jo opiše Panetta (2021). Podjetja, ki vlagajo v izobraževanja svojih zaposlenih o podatkovni pismenosti, imajo tudi večjo možnost izkoriščanja potencialne vrednosti njihovih podatkov (Deloitte, 2022). Pred implementacijo sistema SAOP podjetje še ni poznalo sistema BI in zato tudi uporabnikov niso informirali in poučili o pomembnosti strukturiranosti, enotnosti in kakovosti podatkov. Zaradi tega so se tudi slabše upravljali podatki oziroma so se upravljali drugače, kot se sedaj.

Z uvedbo novega sistema ERP je podjetje prevzelo več funkcionalnosti, s katerimi zajame poslovne procese celotnega podjetja, in izločilo nepotrebne aplikacije. Posledično sistem BI črpa podatke iz manj različnih virov, ki so bolj strukturirani in smiselni, kakor so bili prej, to pa vodi v višjo kakovost podatkov.

S tem ko se je ERP sistem razširil, da pokriva funkcionalnosti in procese širom celega podjetja ter tako izloči uporabo Excela iz posameznih oddelkov, se v sistem BI zajema več podatkov. Z vidika celotnega podjetja ima podjetje enako količino in vsebino podatkov, saj so tudi prej te podatke imeli, vendar v obliki Excela. Z vidika sistema BI in kakovosti podatkov pa sedaj vsekakor zajemajo več podatkov, vsebinsko bogatejših podatkov in več tabel, ki so bili pred tem razdrobljeni v Excelovih datotekah, s tem pa se je izboljšal pretok podatkov v aplikaciji, hkrati pa se je zvišala kakovost podatkov nasploh.

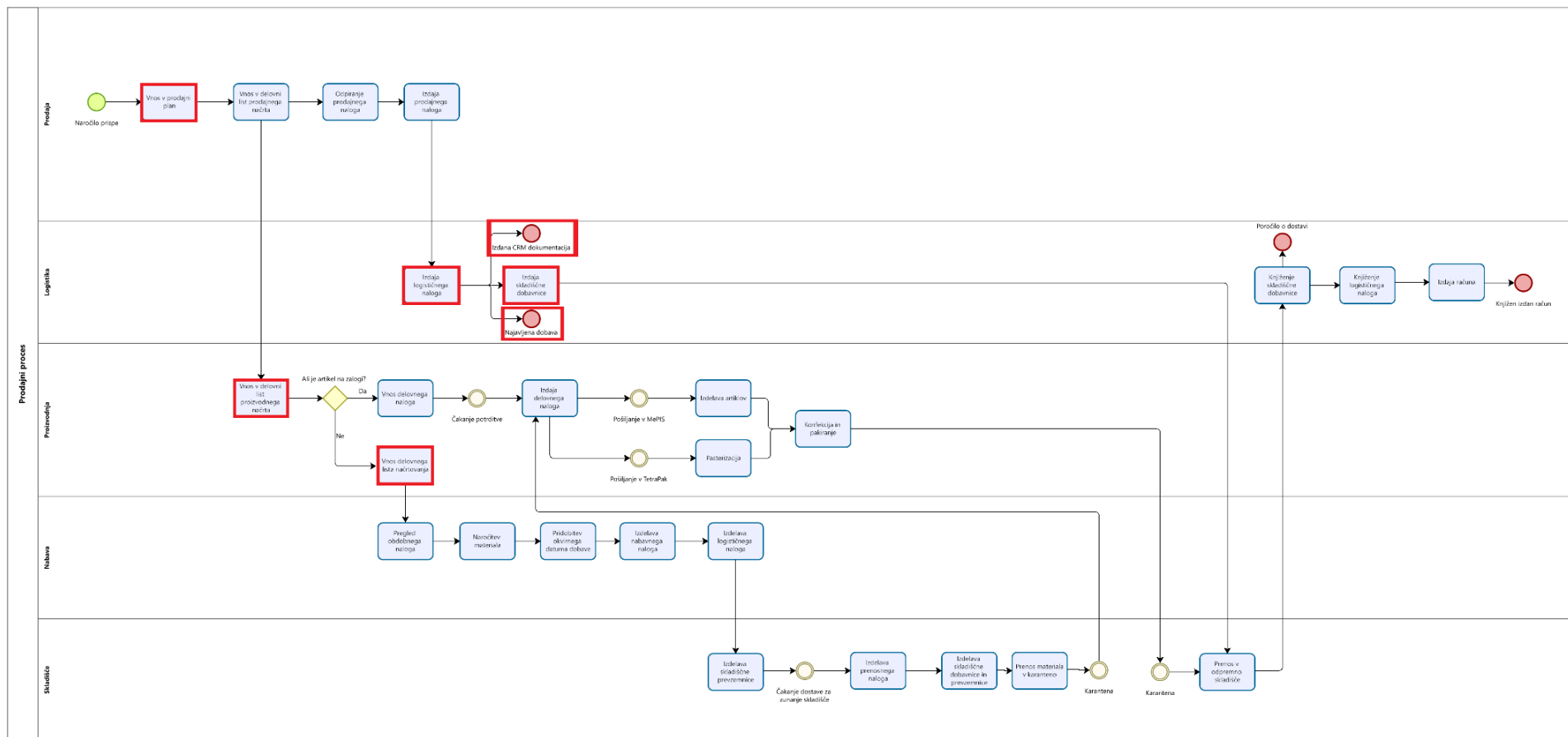
Marsikatera sprememba, ki je posledica menjave sistema ERP, ima posledično vpliv tudi na sistem BI. To potrjuje tudi izhodiščna literatura (Russman in drugi, 2017) o integraciji sistemov ERP in BI. Skozi študijo primera podjetja Incom sem ugotovil, da ima tematika skupne točke z ugotovitvami izhodiščne literature. Russman in drugi (2017) v literaturi izpostavijo namestitev sistema ERP, ki se nanaša na ERP podporo operativnim procesom in integraciji sistema ERP znotraj organizacije. Na primeru podjetja Incom sem opazil, da sta oba omogočevalca ključna pri menjavi sistema ERP na sistem BI, saj narekujeta poslovno vsebino, ki jo sistem ERP zajema. Vplivata na to, kolikšen del oddelkov podjetja uporablja sistem ERP in kako celoviti so operativni procesi z vidika uporabe sistema ERP. Ob menjavi sistema ERP to vpliva na obstoječi BI tako, da vpliva neposredno na vsebino modela sistema BI, strukturo podatkov in procesa ETL, posredno pa je vpliv še širši.

Kot naslednji dejavnik bi omenil proces ETL. ETL je ključnega pomena pri prenosu podatkov v sistem BI, zato ga je treba ustrezno modificirati, in sicer glede na spremembe v aplikacijskem okolju podjetja. V zakup je treba vzeti število aplikacij in datotek, iz katerih črpa podatke, strukturiranost podatkov, ki se razlikuje med heterogenimi podatkovnimi viri, ter preoblikovanja, ki so potrebna za kakovost podatkov.

BPM okvir je tesno povezan s celovitostjo sistema ERP, operativnimi procesi sistema ERP in integracijo sistema ERP v organizacijo. Predstavlja potek procesov v podjetju, na podlagi katerega zastavljamo ključne kazalnike uspešnosti. Ključni kazalniki uspešnosti se spreminjajo glede na BPM okvir in poslovne procese. S širjenjem operativnih procesov sistema ERP širimo BPM okvir, hkrati pa tudi poslovne potrebe, zaradi katerih se pojavijo potrebe po novih metrikah in izračunih, ki jih ključni deležniki želijo videti v sistemu BI.

Na podlagi intervjuja z vodjo informatike sem skiciral BPMN diagram procesov, ki je prikazan na sliki 8. Diagram prikazuje, kako poteka proces v podjetju, z njim pa sem želel izpostaviti, kateri deli procesa so bili pred menjavo sistema ERP podprti z zunanjimi Excelovimi datotekami

Slika 8: BPMN diagram procesa

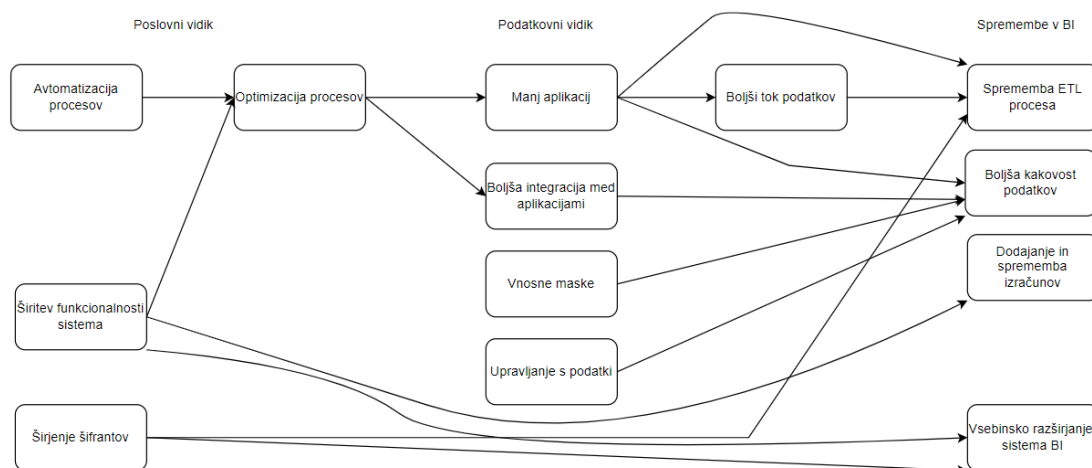


Vir: Incom, d.o.o. (2023c).

Na sliki so z rdečim kvadratom označeni deli procesa, ki so bili pred menjavo sistema ERP podprti s strani eksternih Excelovih datotek. Z diagrama je razvidno, da je bila v osmih delih med procesom uporabljena pomožna aplikacija, ki ni bila integrirana v sistem ERP. Z menjavo sistema ERP pa se je prekinila uporaba teh eksternih datotek. S tem se je izboljšal proces ETL, saj ni bilo več treba črpati podatkov iz več različnih Excelovih datotek, hkrati pa so ti podatki primerljivi s podatki v sistemu ERP in pripravljeni za analize. Z vsebinskimi dopolnitvami novega sistema ERP niso samo pospešili in avtomatizirali proces, razširili so tudi podatkovne vire sistema BI, ki lahko zdaj zajema podatke, ki so bili prej razdrobljeni po Excelovih datotekah v različnih oddelkih v podjetju. Zgolj ta sprememba vpliva na zahteve poslovnih uporabnikov, ki jih zajema poslovna arhitektura, in podatkovni del, saj vpliva na podatkovne strukture, tipe, količino in kakovost podatkov.

Kot dodatno izboljšavo pa bi omenil vpliv na tok podatkov. S slike 8 je razviden diagram procesov, ki jih omogoča sistem Navision, brez preostalih aplikacij ali dodatnih Excelovih datotek. Pred tem je v največji meri procese podpiral SAOP, manjši del pa so podpirali iWare in podporne Excelove datoteke. Ostalih delov procesov pa pred menjavo v sistemu niso imeli, saj so nastali ob vpeljavi novega sistema ERP. Tok podatkov se je tu spremenil, da je zdaj potrebna zgolj ena aplikacija, tj. kot vir podatkov, ki omogoča sistemu BI črpanje le-teh. Ključne ugotovitve, kako menjava sistema ERP vpliva na sistem BI skozi gradnike TOGAF arhitekture, sem podal na sliki 9.

Slika 9: Medsebojni vpliv sprememb menjave celovite programske rešitve na sistem BI



Vir: lastno delo.

S slike 9 je razvidno, da se spremembe v enem izmed vidikov odražajo tudi v preostalih vidikih. Kakor si sledi TOGAF ADM struktura, je tudi s slike razvidno, da so prvotne spremembe v poslovnem vidiku. Te spremembe so običajno poslovna pravila, poslovna arhitektura, potrebe uporabnikov itd., ki se prenašajo naprej v podatkovni, aplikacijski in tehnološki vidik. Spremembe v podatkovni in aplikacijski arhitekturi največkrat vplivajo druga na drugo, včasih pa imajo tudi vpliv na poslovni vidik, ko podjetje prilagodi svoje

poslovanje programski opremi. Vse spremembe poslovnega, podatkovnega ali aplikacijskega vidika se odražajo v spremembah sistema BI. Spremembe so lahko v vsebinski širini sistema, procesu ETL, kakovosti podatkov, izračunih, uporabljenih v modelu, ali kateri drugi stvari.

Na podlagi obravnavanega primera v empiričnem delu predstavljam ključne korake menjave sistema BI ob menjavi sistema ERP. Najprej je treba menjavo sistema ERP obravnavati skozi poslovni vidik, kjer opazujemo predvsem raven integracije sistema ERP v podjetju, celovitost podpore operativnim procesom in podpore oddelkom širom podjetja ter vpliv na procese in BPM. Glede na poslovni vidik, pred menjavo in po menjavi sistema ERP, je treba razmisliti o ustrezni širitvi ali drugačni prilagoditvi modela sistema BI, ki mora zajemati vse vidike sistema ERP. Ob spremembah poslovnih procesov in podpore operativnim procesom je treba ustrezno tudi dodati izračune, ki veljajo za ključne kazalnike uspešnosti in jih ključni deležniki želijo spremljati. To tudi dodatno spremeni model sistema BI. Ko se opredelimo glede širine področij, ki jih model zajema, je treba pogledati aplikacijsko arhitekturo in kako se je z menjavo sistema ERP spremenila. To je ključnega pomena, saj ETL prenaša in konsolidira podatke iz različnih aplikacij, podatkovnih virov, v skupno podatkovno skladišče. Glede na zmanjšanje ali povečanje števila aplikacij je treba ETL proces ustrezno modificirati, ob tem pa je treba v zakup vzeti še podatkovno strukturo, ki jo bomo črpali. Podatkovna struktura narekuje, do kakšne mere je treba podatke preoblikovati v ETL.

8 SKLEP

V magistrskem delu sem obravnaval in analiziral ter podrobno predstavil vpliv menjave sistema ERP na obstoječ sistem BI in predlagal dobro prakso prenove sistema BI ob menjavi sistema ERP. Na začetku magistrskega dela sem si zadal cilje, ki sem jih želel doseči. Zadane cilje sem dosegel.

S pomočjo literature, ki sem jo našel na internetu, s področja sistemov ERP, sistemov BI in integracije sistemov ERP s sistemi BI, sem najprej definiral, kaj sta sistema ERP in BI. Ob preučevanju te literature sem spoznal, kako se sistema razlikujeta, kakšne so ključne razlike v njunih namenih, kakšne so podobnosti in kako se sistema dopolnjujeta. Podrobneje sem obravnaval tudi literaturo o življenjskih ciklikih implementacije sistemov ERP in BI ter kako se sistema medsebojno integrirata in kateri so ključni dejavniki, ki to integracijo omogočajo.

Ključne ugotovitve, kako menjava sistema ERP vpliva na sistem BI, skozi vidike TOGAF okvirja, sem podal na sliki 9. V poglavju diskusije sem tudi izpostavil dejavnike, ki se pojavijo ob menjavi sistema ERP in organizacijo vodijo skozi ključne dele menjave sistema BI.

Kot ključno ugotovitev bi izpostavil integracijo sistema ERP znotraj organizacije, kar se nanaša na podporo operativnim procesom, celovitost te podpore in raven integracije sistema ERP znotraj organizacije. Integracija sistema ključno vpliva na poslovno vsebino, ki jo

zajema, od te pa je odvisna širina sistema BI. Če se z menjavo sistema ERP poslovne vsebine razširijo, je smiselno ustrezno dopolniti in povečati model BI, če pa vsebinsko ostaja enak, pa lahko za iste poslovne vsebine uporabimo enak model BI, kjer je treba ustrezno preslikati podatke. Iz tega bi izluščil, da celovitost sistema ERP vpliva na sistem BI.

Namen magistrskega dela sem dosegel, saj sem podrobno analiziral vpliv menjave sistema ERP na obstoječ sistem BI. V magistrskem delu sem predstavil, kako holistično menjava sistema ERP vpliva na sistem BI in na katerih področjih se to kaže. Izpostavil sem tudi dileme, ki se lahko pojavijo v procesu menjave, in obravnaval primer podjetja Incom, na podlagi katerega sem podal vodila pristopa k menjavi sistema BI ob menjavi sistema ERP. Treba pa se je zavedati, da na podlagi enega primera natančnejših vodil ne moremo posploševati. Za natančnejša vodila bi bilo v raziskavo smiselno vključiti več podjetij in na podlagi teh pripraviti vodila, ki temeljijo na več praktičnih primerih.

Magistrsko delo obsega natančno obravnavo sistemov ERP in BI, ključne povezave in razlike med njima, dejavnike integracije in implementacije vsakega sistema. Teoretična podlaga za vsebino je široka in je namenjena tudi širši publiki, ki jima sistema ERP in BI nista znana.

V sklopu empiričnega dela je natančno predstavljena praksa menjave sistema ERP in vpliva na sistem BI skozi praktični primer podjetja. Skozi primer je opisan holističen vpliv sprememb sistema ERP na procese v podjetju in odražanje teh sprememb v sistemu BI. Same spremembe so analizirane skozi okvir TOGAF, vendar je ravno tam prikazano, da se spremembe skozi različne poglede TOGAF odražajo različno.

Za razširitev svojega magistrskega dela bi v empirični del vključil več podjetij, ki so opravila menjavo sistema ERP in so že uporabljala sistem BI, saj na podlagi enega primera ni smiselno posploševati vodil. S tem verjamem, da bi lahko odkril še več specifičnih primerov, kako se menjava sistema ERP odraža na sistemu BI. Tako bi lahko različne vplive menjave razdelil, ovrednotil po pogostosti pojava, višini tveganja, širini vpliva, pomembnosti, vplivu nasploh (pozitiven, negativen). Menim, da bi z dovolj visokim številom podjetij, ki bi bila vključena v razširjeno raziskavo, v prihodnosti lahko ostalim podjetjem zelo natančno predstavil, kako se določene spremembe kažejo in vplivajo skozi različne gradnike TOGAF okvirja.

LITERATURA IN VIRI

1. Amini, M. in Abukari, A. M. (2020). ERP Systems Architecture for the Modern Age: A Review of the State of the Art Technologies. *Journal of Applied Intelligent Systems & Information Sciences*, 1(2), 70-90.
2. Anoshin, D., Rana, H. in Ma, N. (2016). *Mastering Business Intelligence with MicroStrategy*. Packt Publishing.

3. Azvine, B., Cui, Z., Nauck, D. D. in Majeed, B. (2006). Real Time Business Intelligence for the Adaptive Enterprise. V *The 8th IEEE International Conference on E-Commerce Technology and the 3rd IEEE International Conference on Enterprise Computing, E-Commerce, and E-Services* (str. 29–29). IEEE.
4. Berson, A. in Dubov, L. (2007). *Master Data Management And Customer Data Intergration For A Global Enterprise*. McGraw-Hill.
5. Berzal, F., Blanco, I., Cubero, J. C. in Marin, N. (2002). Component-based data mining frameworks. *Communications of the ACM*, 45(12), 97–100.
6. Cejan, J. (2009). *Implementacija SAP sistema v podjetju X* (diplomsko delo). Ekonomska fakulteta Univerze v Ljubljani.
7. Chaudhuri, S., Dayal, U. in Narsayya, V. (2011). An Overview of Business Intelligence Technology. *Communications of the ACM*, 54(8), 88–98.
8. Cheong, L. K. in Chang, V. (2007). The Need for Data Governance: A Case Study. V *ACIS 2007 Proceedings – 18th Australasian Conference on Information Systems* (str. 999 – 1008). AISel.
9. Cleven, A. in Wortmann, F. (2010). Uncovering Four Strategies to Approach Master Data Management. V *43rd Hawaii International Conference on System Sciences* (str. 1–10). IEEE
10. Davenport, T. H., Harris, J. in Morrison, R. F. (2010). *Analytics at Work: Smarter Decisions, Better Results*. Harvard Business Press.
11. Deloitte. (2021). *Crisis as Catalyst: Accelerating transformation*. https://www2.deloitte.com/content/dam/insights/articles/7213_Deloitte-Private-Private-company-issues-and-opportunities/Deloitte_Private_Global_Perspectives_2021.pdf?icid=learn_more_content_click.
12. Deloitte. (2022). *Data Governance – Deloitte Point of View (PoV)*. <https://www2.deloitte.com/content/dam/Deloitte/uk/Documents/consultancy/deloitte-uk-data-governance-point-of-view.pdf>.
13. Elragal, A. in Haddara, M. (2012). The Future of ERP Systems: look backward before moving forward. *Procedia Technology*, 5, 21–30.
14. FEA. (2007, oktober). *FEA Consolidated Reference Model Version 2.3*. https://www.reginfo.gov/public/jsp/Utilities/FEA_CRM_v23_Final_Oct_2007_Revised.pdf.
15. Flouris, I., Giatrakos, N., Deligiannakis, A., Garofalakis, M., Kamp, M. in Mock, M. (2017). Issues in complex event processing: Status and prospects of the Big Data era. *Journal of Systems and Software*, 127, 217–236.
16. Gartner. (2023). *Business Process Management (BPM)*. <https://www.gartner.com/en/information-technology/glossary/business-process-management-bpm>.
17. Gattiker, T. F. in Goodhue, D. L. (2004). Understanding the local-level cost and benefits of ERP through organizational information processing theory. *Information in Management*, 41(4), 434–443.

18. Ghaida, D. A. (2018). The influence of organisational and technological factors of BI adoption in the telecommunication industry across the Middle East and Africa. *Journal for Global Business Advancement*, 11(3), 332–350.
19. Greefhorst, D. in Proper, E. (2011). Architecture Principles. *The Enterprise Engineering Series*, 4.
20. Griffith, T. L., Raymond, F. in Aiman-Smith, L. (1999). Why new technologies fail: overcoming invisibility of implementation. *Industrial management*, 41(3), 29–34.
21. Haddara, M. in Elragal, A. (2011). ERP lifecycle: When to retire your ERP system? *Communications in Computer and Information Science*, 219, 168–177.
22. Hazen, B. T., Bradley, R. V., Bell, J. E., In, J. in Byrd, T. A. (2017). Enterprise Architecture: A competence-based approach to achieving agility and firm performance. *International Journal of Production Economics*, 193, 566–577.
23. Hobbs, L., Hillson, S., Lawade, S. in Smith, P. (2005). Oracle 10g Warehousing. *Digital Press*, 1–22.
24. Hoogervorst, J. (2004). Enterprise Architecture: Enabling integration, agility and change. *International journal of cooperative information systems*, 13(3), 213–233.
25. Hoogervorst, J. (2009). *Enterprise governance and enterprise engineering*. Springer Science & Business Media.
26. Iacob, M. E., Jonkers, H., Lankhorst, M., Proper, E. in Quartel, D. A. C. (2012). *ArchiMate 2.0 Specification*. Van Haren Publishing.
27. Jacobs, F. R., Weston F. C. (2007). Enterprise resource planning (ERP) – A brief history. *Journal of operations management*, 25(2), 357–363.
28. Kimball, R., Ross, M., Thornthwaite, W., Mundy, J. in Becker, B. (2008). *The Data Warehouse Lifecycle Toolkit*, (2. izd.) Wiley Publishing.
29. Ladley, J. (2012). Data Governance. *How to Design, Deploy and Suistain an Effective Data Governance Program*, (1. izd.). Elsevier Science & Technology.
30. Lago, C. (2018, 18. julij). *150 years of business intelligence: A brief history*. <https://www.cio.com/article/221963/history-of-business-intelligence.html>.
31. Lankhorst, M. (2005). *Enterprise Architecture at Work: Modelling, communications and analysis*. Springer.
32. Lonnqvist, A. in Pirttimaki, V. (2006). The Measurement of Business Intelligence. *Information Systems Management*, 23(1), 32–40.
33. Luckham, David C. (2011). *Event processing for business: organizing the real-time enterprise*. John Wiley in Sons.
34. Luján Mora, S., Vassiliadis, P. in Trujillo, J. (2004). Data Mapping Diagrams for Data Warehouse Design with UML. V P. Atzeni, W. Chu, H. Lu, S. Zhou in T. W. Ling (ur.), *Conceptual Modeling – ER2004: 23rd International Conference on Conceptual Modeling, Shanghai, China, November 8-12, 2004* (str. 191–204). Springer.
35. Marjanovic, O. in Dinter, B. (2018). Learning from the History of Business Intelligence and Analytics Research at HICSS: A Semantic Text-mining Approach. *Communications of the Association for Information Systems*, 43(40).

36. Meisler, A. (2020). How To Execute Successful Data Migrations: Successful migrations require careful planning to meet business needs and maintain data integrity. *Pharmaceutical Technology Europe*, 32(11), 29–31.
37. Mircea, M. in Andreescu, A. (2009). Using Business Rules in Business Intelligence. *Journal of Applied Quantitative Methods*, 4(3), 382–393.
38. Negash, S. (2004). Business Intelligence. *Communication of the Association for Information Systems*, 13, 177–195.
39. Olszak, C. M. in Ziemba, E. (2012). Critical success factors for implementing Business Intelligence systems in small and medium enterprises on the example of Upper Sielsa, Poland. *Interdisciplinary Journal of Information, Knowledge and Management*, 7, 129.
40. Olvarsund, T. in Fruhlinger, J. (2023, 20. januar). *What is business intelligence? Transforming data into business insights*. <https://www.proquest.com/docview/2767393164>.
41. Open Group. (brez datuma). *The TOGAF Standard*. <https://www.opengroup.org/togaf>.
42. Panetta, K. (2021) *A Data and Analytics Leader's Guide to Data Literacy*. <https://www.gartner.com/smarterwithgartner/a-data-and-analytics-leaders-guide-to-data-literacy>.
43. Perkins, B. (2022, 26. september). *What is ERP? Enterprise resource planning systems explained*. <https://www.proquest.com/docview/2718060518>.
44. Ramadhani, P. P., Hadi, S. in Rosadi, R. (2021). Implementation of Data Warehouse in Making Business Intelligence Dashboard Development Using PostgreSQL Database and Kimball Lifecycle Method. V *2021 International Conference on Artificial Intelligence and Big Data Analytics* (str. 88–92). IEEE.
45. Rands, K. (2017, 25. september). *4 reasons most companies fail at business intelligence*. <https://www.cio.com/article/230614/4-reasons-most-companies-fail-at-business-intelligence.html>.
46. Incom, d.o.o. (2023b). *Interna dokumentacija aplikacijskega okolja v podjetju Incom d.o.o. po menjavi sistema ERP* (interno gradivo). Incom, d.o.o.
47. Incom, d.o.o. (2023a). *Interna dokumentacija aplikacijskega okolja v podjetju Incom d.o.o. pred menjavo sistema ERP* (interno gradivo). Incom, d.o.o.
48. Incom, d.o.o. (2023c). *Interna dokumentacija BPMN diagramov v podjetju Incom d.o.o.* (interno gradivo). Incom, d.o.o.
49. Reeve, A. (2013). *Managing Data in Motion: Data Integration Best Practice Techniques Technologies*. Morgan Kaufmann,.
50. Ross, M. (2009, 16. januar). *Design Tip #115 Kimball Lifecycle in a Nutshell*. <https://www.kimballgroup.com/2009/08/design-tip-115-kimball-lifecycle-in-a-nutshell/>
51. Ross, R. G. (2003). *Principles of the Business Rule Approach*. Addison-Wesley Professional.
52. Russman, R., Seymour, L. F. in Van Belle, J. P. (2017). Integrating BI Information into ERP Process: Describing Enablers. V *International Conference on Enterprise Information Systems* (str. 241–248). ICEIS.

53. Scott, B. (2015, 28. maj). *The Accounting Journal: 60 years of accounting software* [objava na blogu]. <https://www.myob.com/au/blog/60-years-of-accounting-software-introduction>.
54. Seyfor. (brez datuma). *Seyfor*. <https://www.seyfor.com/>.
55. Shahbaz, Q. (2015). *Data Mapping for Data Warehouse Design*. Morgan Kaufmann.
56. Shanmugham, B. in Sohail, M. S. (2003). E-Banking and customer preferences in Malaysia: An emperical investigation. *Information Sciences*, 150(4), 207–217.
57. Sherman, B. (2019, 14. januar). *The History of Computerized Accounting*. <https://careertrend.com/about-6328213-history-computerized-accounting.html>.
58. Sinha, T. (2021, 16. marec). *OLAP vs OLTP: What's the Difference?* <https://www.ibm.com/blog/olap-vs-oltp/>.
59. Sowa, J. F. in Zachman, J. A. (2005). Extending and formalizing the framework for information systems architecture. *IBM Systems Journal*, 26(3), 276–292.
60. Teorey, T., Lightstone, S., Nadeau, T. in Jagadish, H. V. (2011). *Database Modeling and Design : Logical Design* (5. izd.). Morgan Kaufmann.
61. Urbaczewski, L. in Mrdalj, S. (2006). A Comparison of Enterprise Architecture Frameworks. *Issues in Information Systems*, 7(2).
62. Wende, K. (2007). A Model for Data Governance – Organising Accountabilities for Data Quality Management. V *18th Australasian Conference on Information Systems* (str. 417 – 425). AISEL.
63. White, S. K. (2022a, 23. november). *What is enterprise architecture? A framework for transformation*. <https://www.cio.com/article/222421/what-is-enterprise-architecture-a-framework-for-transformation.html>.
64. White, S. K. (2022b, 30. maj). *What is TOGAF? An Enterprise Architecture methodology for business*. <https://www.cio.com/article/228328/what-is-togaf-an-enterprise-architecture-methodology-for-business.html>.