

UNIVERZA V LJUBLJANI
EKONOMSKA FAKULTETA

MAGISTRSKO DELO

**IZBIRA ARHITEKTURE MANAGEMENTA MATIČNIH
PODATKOV**

Ljubljana, marec 2024

JAKA CENTA

IZJAVA O AVTORSTVU

Podpisani Jaka Centa, študent Ekonomske fakultete Univerze v Ljubljani, avtor predloženega dela z naslovom Izbira arhitekture managementa matičnih podatkov, 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/-a, 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/-a vsa potrebna dovoljenja za uporabo podatkov in avtorskih del v predloženem delu in jih v njem jasno označil/-a;
7. da sem pri pripravi predloženega dela ravnal/-a v skladu z etičnimi načeli in, kjer je to treba, za raziskavo pridobil/-a 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 dovoljujem 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	PODATKI	3
3	OPREDELITEV MATIČNIH PODATKOV	6
4	MANAGEMENT MATIČNIH PODATKOV	8
4.1	Kaj je management matičnih podatkov?	9
4.2	Kriteriji za vpeljavo	10
4.2.1	Zmanjševanje stroškov	10
4.2.2	Boljše upravljanje tveganj	11
4.2.3	Povečanje prihodkov	11
4.3	Cilji in koristi	11
4.4	Metode uporabe	13
4.4.1	Operativna metoda uporabe	13
4.4.2	Analitična metoda uporabe	13
4.5	Značilnosti uvedbe sistema managementa matičnih podatkov	14
4.6	Izvorni sistem, sistem zapisov in referenčni sistem	16
5	NAČINI IMPLEMENTACIJE MANAGEMENTA MATIČNIH PODATKOV	16
5.1	Registrski način	17
5.2	Usklajevalni način	21
5.3	Kombinirani način	24
5.4	Centralizirani način	27
5.5	Primerjava	30
5.5.1	Vpliv na izvirne sisteme in poslovne procese	31
5.5.2	Značilnosti uvedbe	32
5.5.2.1	<i>Avtorski vir</i>	32
5.5.2.2	<i>Shramba podatkov</i>	33
5.5.2.3	<i>Vir potrjevanja podatkov</i>	34
5.5.2.4	<i>Primarni uporabnik</i>	34
5.5.2.5	<i>Zakasnitev podatkov</i>	34
5.5.2.6	<i>Zmogljivost iskanja in distribucije podatkov</i>	35
6	IMPLEMENTACIJA NA PRIMERU PODJETJA	36

6.1	Metodologija.....	36
6.2	Analiza primera podjetja	36
6.2.1	Sistemi.....	37
6.2.2	Integracije in izmenjave matičnih podatkov	38
6.3	Opredelitev potreb izbranega podjetja.....	40
6.3.1	Zmožnosti manipulacije s podatki.....	41
6.3.2	Izboljšanje kakovosti podatkov	41
6.3.3	Sinhronizacija podatkov	41
6.3.4	Preprosta integracija za nove sisteme.....	42
6.3.5	Celovit pogled nad matičnimi podatki	42
6.3.6	Centralizirano upravljanje	42
6.4	Ovrednotenje možnih implementacijskih načinov	42
6.4.1	Ovrednotenje registrskega načina	43
6.4.2	Ovrednotenje usklajevalnega načina	44
6.4.3	Ovrednotenje kombiniranega načina.....	46
6.4.4	Ovrednotenje centraliziranega načina	48
7	KRITERIJI IN SMERNICE ZA IZBIRO ARHITEKTURE MDM	50
7.1	Kriteriji.....	50
7.1.1	Stroškovni vidik	51
7.1.2	Tehnični in funkcionalni vidik	52
7.1.3	Organizacijski vidik	55
7.1.4	Varnostni vidik.....	56
7.2	Smernice	58
8	SKLEP	60
	LITERATURA IN VIRI	61

KAZALO TABEL

Tabela 1: Glavne razlike med različnimi implementacijskimi načini.....	31
Tabela 2: Pregled dejavnikov izbora načina implementacije	59

KAZALO SLIK

Slika 1: Tipi podatkov v podjetjih	4
Slika 2: Kategorizacija domen matičnih podatkov	8
Slika 3: Registrski način implementacije sistema MDM	18
Slika 4: Primer enostavnega registrskega načina implementacije	20
Slika 5: Usklajevalni način implementacije sistema MDM	22
Slika 6: Primer enostavnega usklajevalnega načina implementacije	23
Slika 7: Kombinirani način implementacije sistema MDM	25
Slika 8: Centralizirani način implementacije sistema MDM	28
Slika 9: Vpliv na izvirne sisteme in poslovne procese	32
Slika 10: Integracije in izmenjave podatkov med sistemi	39
Slika 11: Shema predloga vpeljave sistema MDM – usklajevalni način	45
Slika 12: Shema predloga vpeljave sistema MDM – kombinirani način	48

SEZNAM KRATIC

angl. – angleško

API – (angl. Application Programming Interface); Aplikacijski programski vmesnik

BI – (angl. Business Intelligence); Poslovno obveščanje

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

COVID-19 – (angl. coronavirus disease 2019); koronavirusna bolezen 2019

DWH – (angl. Data Warehouse); Podatkovno skladišče

EDS – Enotni dokumentni sistem

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

ETL – (angl. Extract, Transform, Load); Zajem, preoblikovanje in nalaganje podatkov

FTP – (angl. File Transfer Protocol); Protokol za prenos podatkov

GIS – (angl. Geographic Information System); Geografski informacijski sistem

GURS – Geodetska uprava Republike Slovenije

HRM – (angl. Human Resource Management); Upravljanje človeških virov

IT – (angl. Information Technology); Informacijska tehnologija

MDM – (angl. Master Data Management); Management matičnih podatkov

OLAP – (angl. Online Analytical Processing); Spletna analitična obdelava

OLTP – (angl. Online Transaction Processing); Sprotno obdelovanje transakcij

PRS – Poslovni register Slovenije

SOA – (angl. Service Oriented Architecture); Storitveno usmerjena arhitektura

SQL – (angl. Structured Query Language); Strukturirani poizvedovalni jezik

1 UVOD

Vse večji obseg podatkov ustvarja nove izzive za podjetja, kar povzroča težave s kakovostjo podatkov, ki so v današnjih podjetjih zelo pogoste. Poleg tega današnja tehnologija omogoča shranjevanje večjih količin podatkov. Različne rešitve pogosto prispevajo k še večjemu deležu napak, kar povzroča nedoslednosti v podatkih in privede do težav s kakovostjo, ki je lahko eden od vzrokov za izgubljene prodajne priložnosti, težave pri izdajanju računov ali neuspešno lansiranje produkta (Kumar, 2015). Nedavna študija, ki jo je izvedel Gartner, je pokazala, da večina anketiranih podjetij ocenjuje, da izgubijo v povprečju 12,9 milijona dolarjev letno zaradi slabe kakovosti podatkov (Sakpal, 2021). Povprečna izguba pa se bo z večjo količino podatkov in bolj kompleksnimi sistemi še povečevala. S to težavo se soočajo vsa podjetja, ne glede na njihovo velikost. Tisti, z več poslovnimi enotami in dejavnostmi v več geografskih regijah ter z veliko strankami, zaposlenimi, dobavitelji in izdelki, se ali pa se še bodo soočili z resnejšimi težavami zaradi kakovosti podatkov (Moore, 2018). IBM je prav tako ugotovil, da samo v ZDA podjetja zaradi slabe kakovosti podatkov letno izgubijo 3,1 bilijona dolarjev (Redman, 2016).

Matični podatki so sestavni del nemotenega delovanja ključnih poslovnih procesov in sistemov. Matične podatke predstavljajo podatki o strankah, dobaviteljih, zaposlenih, državljanih, lokacijah, izdelkih itd. Gre za temeljne podatke, ki bi morali imeti visoko stopnjo zaupanja, integriteto in opisujejo ključne entitete v podjetju, pri čemer so bistveni za vodenje operacij znotraj podjetja in med posameznimi enotami (Pimcore, 2022). Pomembno je, da so matični podatki nedvoumno opredeljeni, saj lahko v nasprotnem primeru privede do nepotrebnih stroškov in oteženega pravičnega delovanja poslovnih procesov (O'Kane in drugi, 2018a).

Obseg in raznolikost matičnih podatkov v podjetjih neprestano raste. Eden od izzivov, s katerim se srečujejo podjetja, je ustvariti enoten nabor identifikatorjev in standarden nabor atributov za njihove ključne entitete. To je dodatno oteženo, kadar so njihove aplikacije in sistemi razviti in nameščeni v tako imenovanih silosih. To so aplikacije, ki niso povezane z drugimi aplikacijami ali informacijskimi sistemi in delujejo same zase. Take aplikacije se pogosto pojavljajo v številnih oddelkih večjih podjetij. Silosne aplikacije tako ustvarijo problem, kjer imamo več različic nekega zapisa med različnimi aplikacijami ali celo oddelki, kar privede do netočnih in zastarelih podatkov, ki jim je težko zaupati (Pimcore, 2022).

Ta problem rešuje management matičnih podatkov (angl. Master Data Management, v nadaljevanju MDM). MDM je sestavljeno iz procesov in tehnologij, katerih cilj je ustvarjanje in vzdrževanje avtoritativnega, zanesljivega, trajnostnega, tekočega in varnega podatkovnega okolja, ki omogoča enotno različico resnice (angl. Single Version of Truth). MDM se uporablja tako znotraj podjetja in med podjetji v raznolikem naboru aplikativnih sistemov, področij poslovanj in skupnosti uporabnikov (Bersov in Dubov, 2007).

Podjetja lahko implementirajo MDM na več različnih načinov, pri čemer ne obstaja način, ki bi se popolnoma prilegal njihovemu primeru uporabe. Načini implementacije imajo različne karakteristike, ki izpolnjujejo številne zahteve in imajo raznolik vpliv na sisteme. Izbira napačnega pa ima lahko negativne posledice na uspeh implementacije (O'Kane in drugi, 2018b).

Za uspešno uvajanje rešitve MDM je ključna izbira načina implementacije, ki posledično narekuje izbiro vrste arhitekture. Izbira pravega načina implementacije namreč izboljša kakovost matičnih podatkov, povečuje doslednost in učinkovito uporabo teh informacij v pogosto zapletenih okoljih. Za reševanje različnih poslovnih potreb so se pojavili različni načini implementacije sistema MDM. Obstajajo štiri najpogostejše uporabljeni načini implementacije, ki se v grobem razlikujejo glede na to, ali se podatki shranjujejo in upravljajo na eni osrednji ali na več porazdeljenih lokacijah. Nekateri imajo večji vpliv na informacijsko tehnologijo (angl. Information Technology, v nadaljevanju IT) in poslovna okolja ter so bolj invazivni. Prvi je usklajevalni način (angl. Consolidation Style), ki se primarno uporablja za podporo poslovnemu obveščanju in podatkovnemu skladišču. Pri tem se podatki zbirajo na osrednji lokaciji. Drugi je registrski način (angl. Registry Style), kjer so na osrednjem vozlišču shranjeni samo indeksi, ki kažejo na podatke na porazdeljenih sistemih. Ta način je od vseh najmanj invaziven in najbolj preprost za implementacijo. Tretji je kombinirani način (angl. Coexistence Style), ki se primarno uporablja v sistemih, kjer so matični podatki porazdeljeni po sistemih, pri čemer je zlati zapis (angl. Golden Record) shranjen in vzdrževan na osrednjem vozlišču. Zadnji je transakcijski ali centralizirani način (angl. Transactional/Centralized Style), pri katerem so matični podatki shranjeni, vzdrževani in dostopni iz enega osrednjega vozlišča (Pimcore, 2022).

Podjetja se pogosto srečujejo z izzivi, kako izbrati pravi način implementacije za njihov primer uporabe. Zato je za podjetja pomembno, da razumejo različne načine implementacij MDM in jih znajo uskladiti z začetnimi in dolgoročnimi cilji podjetja, preden izberejo rešitev s trga ali se odločijo za lastni razvoj (Radcliffe in drugi, 2006). Kadar se podjetja odločajo in vztrajajo pri enem samem »želenem« ali »pravem« načinu v celotnem podjetju, je to lahko problematično. Slednje namreč lahko privede do nepotrebne kompleksnosti sistema, neusklajenosti s poslovnimi rezultati, posledično tudi do odpora vodilnih v podjetju in neuspeha sistema (O'Kane in drugi, 2018b)

Namen magistrskega dela je podati smernice in pomagati podjetjem, ki se soočajo s problemom izbire vrste arhitekture oziroma načina implementacije sistema MDM, da se bodo lažje odločila za način, ki je najbolj primeren za njihov primer uporabe, s čimer se bo povečala kakovost podatkov in informacij ter dosegala boljše poslovne rezultate.

Glavno raziskovalno vprašanje, na katero bom odgovoril, je, kateri so kriteriji izbora primernega načina implementacije sistema managementa matičnih podatkov. Cilj magistrskega dela je predstaviti osnovne izraze podatkovnih tipov, podrobno opredeliti matične podatke, kot so kupec, produkt in lokacija. Poleg tega bom predstavil management

matičnih podatkov, kakšni so cilji in koristi za podjetje, ki implementira omenjeni sistem. Ker je namen magistrskega dela podati smernice in pomagati podjetjem pri izbiri arhitekture, bom podrobno predstavil najbolj pogosto uporabljene načine implementacij in podal značilnosti in razlike med njimi. Nato bom predstavil primer podjetja in podal predloge implementacije sistema MDM. Zatem bom podal smernice in kriterije za izbor načina implementacije managementa matičnih podatkov.

V prvem delu magistrskega dela je predstavljen pregled obstoječe literature z obravnavanega področja. S pomočjo analize sekundarnih virov sem proučeval različne definicije na področju podatkov in njihovem upravljanju. Poleg tega sem podrobno pregledal različne članke in raziskave na področju implementacije sistema managementa matičnih podatkov, kjer sem poskušal ugotoviti ponavljajoče se vzorce in dobre prakse. Teoretični del tako predstavlja pregled obravnavane tematike in uvod v drugi del magistrskega dela.

V drugem delu sem analiziral primer podjetja, ki se sooča s problemom silosnih aplikacij in neusklajenih ter nekvalitetnih matičnih podatkov. Analizo podjetja sem izvedel na podlagi obstoječih dokumentov, ki prikazujejo trenutno stanje podjetja. Nato sem na podlagi dobrih praks podal predloge za sistem managementa matičnih podatkov z različnimi načini. Iz tega sem kasneje poskušal podati kriterije in smernice, ki vplivajo na izbor najbolj primerne načina implementacije in posledično arhitekture MDM.

2 PODATKI

V digitalnem svetu so podatki informacije, ki so bile prevedene v obliko, ki je učinkovita za premikanje in obdelavo. Dandanes pa količina podatkov raste iz dneva v dan. Na podlagi ankete, ki jo je izvedla Statista, naj bi se skupna količina ustvarjenih, zajetih, kopiranih in porabljenih podatkov po vsem svetu hitro povečevala in leta 2020 dosegla 64,2 zetabajta. V naslednjih petih letih do leta 2025 naj bi globalno ustvarjeni podatki narasli na več kot 180 zetabajtov. Leta 2020 je količina ustvarjenih in podvojenih podatkov dosegla nov vrh. Rast je bila višja od prejšnjih pričakovanj zaradi povečanega povpraševanja zaradi pandemije koronavirusne bolezni 2019 (angl. coronavirus disease 2019 – COVID-19), saj je več ljudi delalo in se učilo od doma (Statista Search Department, 2021).

Ocenjuje se, da je na globalni ravni 90 % podvojenih podatkov in le 10 % edinstvenih. Med letoma 2020 in 2024 naj bi se razmerje med edinstvenimi in ponovljenimi podatki še dodatno povečalo, kar pomeni, da je vedno več podvojenih podatkov (Statista Search Department, 2020).

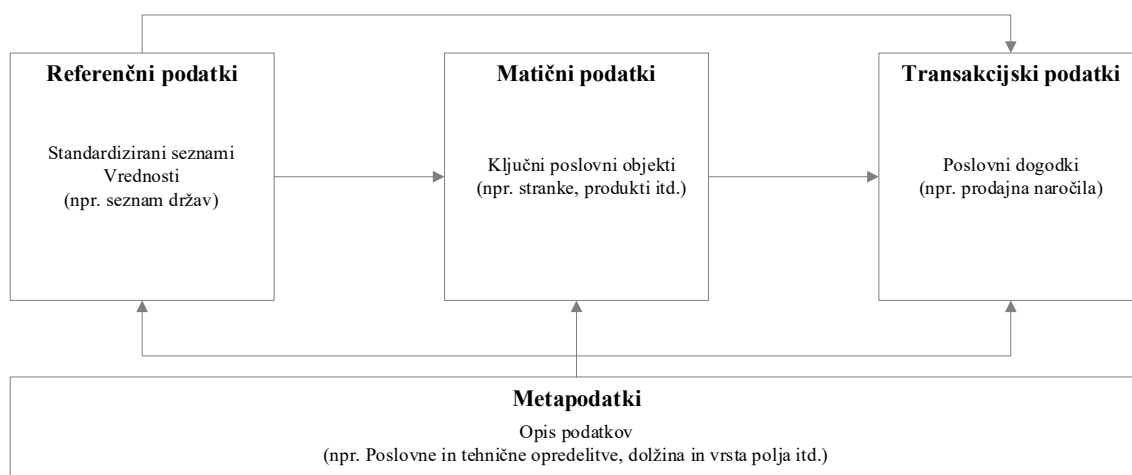
Cotton (2018) ugotavlja, da se 85 % podjetij sooča s podatkovnimi bazami, ki vsebujejo med 10–40 % slabih zapisov podatkov. To ustvarja nekakšen začaran krog, v katerem podjetje ne zaupa nekaterim podatkom v distribuiranih sistemih. Sčasoma znanje o njihovih podatkih, definicijah in primerih uporabe in postopkih vzdrževanja počasi izgine ali pa postane nepomembno.

Današnja podjetja se trudijo sprejeti, integrirati in upravljati podatke, ki se dnevno spreminjajo in premikajo med sistemi. Za nekatera podjetja so podatki gonilo njihovega poslovanja. Vendar pa brez celostne strategije upravljanja podatkov podjetja ne morejo izkoristiti njihove polne vrednosti (Vilminko-Heikkinen in Pekkola, 2017).

Podjetja se morajo, ne glede na velikost, soočiti s široko paleto izzivov, med katerimi je tudi management podatkov, ki predstavlja enega od največjih izzivov. Pri tem pa morajo znati ločiti med različnimi tipi podatkov (Caous, 2019).

Ko govorimo o tipih podatkov, se navadno srečujemo s številnimi različnimi pogledi in delitvami. Za reševanje težav s podatki je pomembno razumeti različne vrste podatkov. Pomembno je razumeti, da različne vrste podatkov služijo svojemu namenu in obstajajo različni pristopi za njihovo upravljanje. Drug pomemben razlog pa je, da je za razumevanje različnih vrst podatkov ta, da pomaga pri sprejemanju modularnega in agilnega pristopa za odpravljanje težav s podatki (Yadav, 2020). Slika 1 prikazuje, kako podjetja v grobem delijo podatke.

Slika 1: Tipi podatkov v podjetjih



Vir: lastno delo na podlagi McGilvray (2008).

Transakcijski podatki podpirajo dnevno poslovanje podjetja (tj. opisujejo poslovne dogodke). Matični podatki predstavljajo ključne poslovne objekte, ki so vključeni v poslovanje, in se nad njimi izvajajo transakcije (Getz, 2011). Referenčni podatki so standardizirani nabori vrednosti, ki so lahko vključeni v matične ali transakcijske podatke, in se nanje sklicujejo številni sistemi podjetja (Sinha, 2020a). Metapodatki označujejo in opisujejo druge podatke ter olajšajo njihovo pridobivanje, interpretacijo in uporabo. Podatki v podjetjih se tako delijo na več kategorij, ki so v njihovih številnih sistemih. Za te vrste podatkov so značilni njihovi tipi podatkov in njihov namen znotraj podjetja (McGilvray, 2008; Karatas, 2021; Semarchy, brez datuma):

- **Matični podatki:** običajno velja, da imajo matični podatki ključno vlogo pri osnovnem delovanju podjetja. Poleg tega se matični podatki nanašajo na ključne entitete, ki jih uporablja več funkcionalnih skupin in so običajno shranjene v različnih podatkovnih sistemih. Poleg tega matični podatki predstavljajo poslovne subjekte, okoli katerih se izvajajo poslovne transakcije, in primarne elemente, okoli katerih se izvaja analitika. Matični podatki so običajno trajni, ne transakcijski podatki, ki jih uporablja več sistemov, ki definirajo primarne poslovne subjekte. Matični podatki lahko vključujejo podatke o strankah, izdelkih, zaposlenih, zalogah, dobaviteljih in lokacijah.
- **Transakcijski podatki:** transakcijski podatki so elementi, ki podpirajo tekoče delovanje podjetja in so vključeni v aplikacijske sisteme, ki avtomatizirajo ključne poslovne procese. To lahko vključuje področja, kot so prodaja, storitve, upravljanje naročil, proizvodnja, nabava, zaračunavanje, terjatve in obveznosti. Običajno se transakcijski podatki nanašajo na podatke, ki so ustvarjeni in posodobljeni znotraj operativnih sistemov. Primeri podatkov o transakcijah velikokrat vključujejo čas, kraj, ceno, popust, načine plačila itd. Transakcijski podatki so običajno shranjeni v normaliziranih tabelah v sistemih za spletno obdelavo transakcij (angl. Online Transaction Processing, OLTP) in so celovito zasnovani. Namesto da bi bili predmeti transakcije, kot je stranka ali izdelek, so transakcijski podatki opisni podatki, vključno s časom in številskimi vrednostmi.
- **Referenčni podatki:** so vrednosti, na katere se sklicujejo sistemi, aplikacije, podatkovne shrambe, procesi, poročila ter transakcijski in matični zapisi. Gre na neki način za standardizirano podmnožico matičnih podatkov, ki je manj spremenljiva kot sami matični podatki. Velikokrat jim rečejo tudi glavni referenčni podatki (angl. Master Reference Data). Kot že ime pove, se uporablja kot referenca na nivoju celotnega podjetja za vzdrževanje skupnih standardov. Na primer, seznam držav, mest, poštних števil itd. Nekateri referenčni podatki so lahko univerzalni in/ali standardizirani (npr. države). Drugi referenčni podatki so lahko »dogovorjeni« znotraj podjetja (status stranke) ali znotraj dane poslovne domene (razvrstitev izdelkov).
- **Metapodatki:** so podatki, ki opisujejo opisne in strukturne informacije o drugih podatkih. Primeri metapodatkov vključujejo lastnosti datoteke: velikost, vrsto, ločljivost, avtorja in datum ustvarjanja ali pa ime osebe ima lahko tri komponente: ime (obvezno), priimek (obvezno) in srednje ime (izbirno).

Dober primer je opisan v članku (Cloud Software Group, Inc., brez datuma), kjer so vse vrste podatkov prikazane na primeru poslovne transakcije:

»Kupec X je dne DD-MM-LLLL kupil 10 enot izdelka Y, za skupno 5000 €.«

V okviru tega kupec X in izdelek Y predstavljata matični podatek in dimenzijo za analitiko. Brez enega od teh subjektov ne bi bilo nikogar, ki bi kupil izdelek, ali pa ne bi bilo nobenega izdelka za nakup. Z drugimi besedami, transakcija ni potrebna. Sekundarni podatki,

ustvarjeni kot rezultat te interakcije, sodijo med transakcijske podatke (kot so znesek, datum, kupljena količina, številka računa).

Poleg zgornje kategorizacije podatkov se podjetja srečujejo še z analitičnimi podatki, ki so na neki način izpeljani podatki. V tem scenariju ni takojšnjih analitičnih podatkov, vendar je analitične podatke mogoče izračunati iz večjega nabora podatkov, ki ga definirajo matični podatki. Analitični podatki so številčne vrednosti, metrike in meritve, ki zagotavljajo poslovno obveščanje. Običajno so analitični podatki shranjeni v zbirkah spletne analitične obdelave (angl. Online Analytical Processing, OLAP), ki so optimizirane za podporo odločanju, kot so podatkovna skladišča (angl. Data Warehouse) in podatkovna jezera (angl. Data Lake). Analitični podatki so označeni kot dejstva in številčne vrednosti v dimenzijskem modelu. Običajno so podatki v dejanskih tabelah, obdanih s ključnimi dimenzijami, ki večinoma temeljijo na matičnih podatkih. Vendar pa so analitični podatki opredeljeni kot številčne meritve in ne kot opisni podatki (Getz, 2011). Primer analitičnih podatkov bi bila zgodovina nakupov stranke A, kolikokrat so kupili ta izdelek? Kakšen je skupen znesek nakupov v zadnjem letu? (Roddewig, 2022).

3 OPREDELITEV MATIČNIH PODATKOV

V vsakem podjetju lahko najdemo splošno uveljavljene entitete, ki so v središču poslovnih procesov, kot so stranke, izdelki, dobavitelji, prodajalci, zaposleni itd. Tovrstne entitete so močno razširjene po različnih sistemih znotraj podjetja. Matični podatki identificirajo in opisujejo glavne poslovne objekte ali entitete, ki se uporabljajo v različnih procesih in sistemih znotraj podjetja, skupaj z njihovimi povezanimi metapodatki, atributi, definicijami, vlogami, povezavami in hierarhijami uporabljajo v različnih sistemih v podjetju. So tisti objekti, ki so za podjetje najbolj pomembni. Predstavljajo ključne elemente znotraj transakcij, ki se beležijo v transakcijskih sistemih, merijo in poročajo v sistemih za poročanja ter analizirajo v analitičnih sistemih (Loshin, 2008).

To so podatki, ki naj bi bili očiščeni, standardizirani in integrirani v sistem celotnega podjetja ter uporabljeni v številnih poslovnih procesih (Bersov in Dubov, 2007). Ključne entitete so stranke (organizacija, stranka, potencialna stranka, ljudje, državljani, zaposleni, prodajalci, dobavitelji ali trgovinski partnerji), kraji (lokacije, pisarne, regionalne lege ali geografska območja) in stvari (računi, sredstva, politike, izdelki ali storitve). Matične podatke lahko združujemo v organizacijske hierarhije, prodajna območja, cenike, razčlenjenost kupcev, prednostne dobavitelje itd. Vendar pa se je tukaj treba zavedati, da vsi podatki podjetja niso matični podatki, temveč le podmnožica elementov, potrebnih za skupno rabo, in standardizacijo med različnimi sistemi (White in drugi, 2006).

V literaturi pogosto srečamo naslednjo definicijo matičnih podatkov: »Matični podatki so dosleden in enoten nabor identifikatorjev ter razširjenih atributov, ki opisujejo ključne

entitete podjetja, kot so stranke, potencialni kupci, državljani, dobavitelji, lokacije in hierarhije» (Gartner, Inc., brez datuma).

Kot primer si lahko ogledamo podatke o strankah. Vsako podjetje ima običajno opravka s strankami in znotraj podjetja se lahko enak podatek o stranki uporablja v različnih oddelkih in procesih znotraj podjetja. Na primer, podatek o neki stranki se lahko uporablja za trženje, prodajo, vzdrževanje in izdajo računov. V vsakem od teh primerov se podatki o stranki uporabljajo na različen način, saj je stranka postavljena v različne vloge, pri čemer so lahko nekatere lastnosti oziroma atributi bolj pomembni kot drugi. V oddelku telefonskega trženja je zelo pomembna točnost telefonske številke, medtem ko je v oddelku za dostavo bolj pomembna točna informacija o lokaciji (Loshin, 2008).

Zdaj, ko smo identificirali matične podatke v kontekstu nabora transakcijskih podatkov in jih razvrstili v različne domene, si lahko ogledamo, katere značilnosti jih opredeljujejo (Melcher, 2019):

- **Matični podatki se ne spreminjajo pogosto:** v primerjavi s transakcijskimi podatki imajo matični podatki nizko frekvenco spreminjanja. Če se navezujem na zgornji primer matičnih podatkov o strankah, se atributi teh objektov relativno redko spreminjajo.
- **Manjša in konstantna količina podatkov:** če ponovno primerjamo transakcije in matične podatke po različnih sistemih, lahko ugotovimo, da količina vseh matičnih podatkov v podjetju predstavlja relativno majhen delež v primerjavi s transakcijskimi podatki. Iz tega sledi tudi to, da se obseg matičnih podatkov čez čas bistveno ne spreminja, medtem ko se količina transakcijskih podatkov lahko močno povečuje. Če kot primer vzamemo prodajo artiklov iz zgornjega primera, se količina izvedenih transakcij hitreje povečuje obseg matičnih podatkov o produktih ali strankah.
- **Večja kompleksnost podatkov:** čeprav je količina matičnih podatkov manjša po obsegu, so lahko bolj kompleksni. Matični podatki sodijo med najbolj zapletene podatke ter pogosto med najbolj dragocene podatke za podjetje. Torej ne glede na to, ali podjetje želi izvesti kakršno koli digitalno preobrazbo, so matični podatki osnova za uspešno izvedbo projekta.

Na splošno je mogoče matične podatke kategorizirati glede na vrsto vprašanj, ki jih obravnavajo. Vsaka panoga ima svoje zahteve in značilnosti za matične podatke, vendar lahko identificiramo tri osnovne domene ter dve dodatni domeni matičnih podatkov (Dreibelbis in drugi, 2008). Slika 2 tako prikazuje najpogostejšo kategorizacijo domen, glede na vrsto vprašanja. Vprašanja, kot so »kaj?«, »kdo?«, »kako?«, »kje?« in »kdaj?«, obravnavajo domene produktov, strank (angl. Party), računov (angl. Accounts) oziroma stalnih strank, lokacij in časa (Joutsenlahti, 2019).

Slika 2: Kategorizacija domen matičnih podatkov

KAJ?	KDO?	KAKO?	KJE?	KDAJ?
Produkt Produkti Oprema Material Vozila Storitve	Stranka Stranke Zaposleni Partnerji Dobavitelji Prebivalci	Računi Stalne stranke Pogodbe Finance Certifikacije Politika/pravila	Lokacija Objekti Trgovine Podružnice Lokacije Fizične lokacije	Čas Obdobje veljavnosti Proizvodnja Trženje Dobava Zastarelost

Vir: prirejeno po Joutsenlahti (2019).

Vsaka od zgornjih domen predstavlja razred, v katerega spadajo entitete, ki imajo nekatere skupne lastnosti. Na primer domena strank lahko predstavlja katero koli osebo ali podjetje, vključno s strankami, dobavitelji, zaposlenimi, partnerji in državljani. Vsaka od teh vrst strank ima skupen nabor atributov, kot so ime stranke, kje se nahaja (stranka ima lahko več lokacij, na primer domači naslov, službeni naslov itd.). Prav tako lahko domena produkta predstavlja vse vrste stvari, ki jih podjetje uporablja ali prodaja. V to spada vse od otipljivega potrošniškega materiala do storitvenih produktov. Domena računa opisuje, kako se neka stranka povezuje s produktom ali storitvijo, ki jo ponuja podjetje. Prav tako lahko iz te domene izvemo, kdo je skrbnik stranke in kateri so pogoji, povezani z izdelki in računi (Dreibelbis in drugi, 2008; White in Moran, 2016).

4 MANAGEMENT MATIČNIH PODATKOV

Velikokrat se v praksi srečujemo s podjetji, v katerih ima vsak proces svojo poslovno aplikacijo in podatkovno bazo. Znotraj teh različnih podatkovnih baz se tako lahko hranijo podatki o strankah, kjer ima vsaka baza svoj nabor atributov. Tukaj se podjetja pogosto srečujejo z nedoslednimi podatki, saj vsak oddelek ločeno vzdržuje svoj šifrant. Za take aplikacije se je uveljavil izraz silosne aplikacije (angl. Silo Application). Silosne aplikacije sicer omogočajo management z matičnimi podatki, vendar pa imajo tukaj podjetja še vedno problem z usklajevanjem matičnih podatkov med različnimi aplikacijami. Ta težava se rešuje tako, da se vsi ključni atributi iz silosnih aplikacij prenesejo v skupen sistem, s čimer dosežemo to, da so vsi ključni atributi vseh silosnih aplikacij shranjeni in vzdrževani na enem mestu (Loshin, 2008).

Zgornja težava se rešuje z vpeljavo MDM v podjetje kot del strategije upravljanja podatkov. Gre torej za strateški pristop, ki podjetjem omogoča vzpostavitev in uporabo enotnega vira resnice v različnih procesih. Uvedba v podjetju zahteva obsežno organizacijsko, časovno in

finančno zavezanost celotnega podjetja. Gre namreč za več kot le tehnološko rešitev. V številnih primerih so potrebne celovite spremembe poslovnih procesov in pravil.

4.1 Kaj je management matičnih podatkov?

MDM je zbirka najboljših praks, ki usklajuje ključne deležnike in poslovne stranke. Pri tem vključuje poslovne sisteme, metode upravljanja informacij, postopke in razna orodja, ki podpirajo zajemanje, urejanje in deljenje verodostojnih matičnih podatkov. Z drugimi besedami bi lahko opisali, da je MDM namenjen podpori poslovnim procesom podjetja z zagotavljanjem dostopa do enotnega nabora matičnih podatkov (Cleven in Wortmann, 2010). Poudarek MDM je na konsolidaciji podatkov, z namenom, da se omogoči uporaba storitev MDM, ki vključujejo management in skrbništvo podatkov, metapodatke, kakovost podatkov, hierarhije in splošno upravljanje življenjskega cikla podatkov. Končni cilj je ustvariti enoten vir resnice za podjetje (Cervo in Allen, 2012).

Čeprav obstajajo različne opredelitve tega, kaj je MDM, je pomembno vzpostaviti opredelitev, ki ni odvisna od področja ali domene podatkov in zagotavlja dovolj celovit opis, ki upošteva tako poslovni kot tehnološki vidik. Ta opredelitev mora biti sposobna zajeti celotno področje MDM ter zagotoviti jasno razumevanje njegovih ciljev in namenov. Zato MDM lahko razumemo kot disciplino, podprto s tehnologijami, kjer sodeluje poslovni in tehnološki del podjetja pri zagotavljanju poenotenih in verodostojnih naborov matičnih podatkov, ki so skupni vsem poslovnim procesom podjetja (Martins in drugi 2022).

V literaturi se pogosto pojavlja naslednja definicija: "Management matičnih podatkov je okvir procesov in tehnologij za ustvarjanje in vzdrževanje verodostojnega, zanesljivega, trajnostnega, natančnega in varnega podatkovnega okolja, ki predstavlja enotno različico resnice, sprejet sistem zapisov, ki se uporablja znotraj podjetja in med podjetji, v različnih aplikacijskih sistemih, poslovnih področjih in skupnostih uporabnikov" (Bersov in Dubov, 2007).

Poleg tega da MDM podjetjem nudi boljši management z njihovimi ključnimi podatki in povečuje vrednost in uporabnosti podatkov, pripomore tudi pri odkrivanju težav v internih poslovnih procesih in postopkih, ki so ključni za vzdrževanje kakovostnih podatkov. Pogosto so te težave na splošno že znane, vendar se jih začne reševati šele po uvedbi MDM. Če kot primer pogledamo MDM za stranke, se pred samo vpeljavo podjetja velikokrat soočajo z naslednjimi tveganji (Cervo in Allen, 2012):

- **Povečani stroški:** če različna poslovna področja v podjetju vzdržujejo ločene zbirke podatkov o strankah, lahko to privede do redundance v delovanju in podatkih, kar lahko poveča stroške. Več skupin lahko na primer izvaja podvojene naloge, kot je preverjanje podatkov o strankah ali posodabljanje zapisov o strankah, kar povzroča izgubo časa in virov.

- **Večje tveganje za revizije in kršitve predpisov:** netočni ali nepopolni podatki o strankah lahko povečajo tveganje revizij in kršitev predpisov. To je še posebej pomembno v panogah, ki so močno regulirane, kot so zdravstvo, finance in vladne organizacije. Na primer v zdravstvu lahko MDM pomaga zagotoviti, da so podatki o bolnikih točni in dosledni v vseh sistemih in aplikacijah.
- **Neučinkoviti analitični sistemi:** nedosledni ali nepopolni podatki o strankah lahko vodijo do slabših analitičnih poročil, kar lahko povzroči zamujene priložnosti in nezadovoljstvo strank.
- **Nezadovoljstvo strank, partnerjev in zaposlenih:** če so podatki o strankah nedosledni ali nepopolni, to lahko povzroči nezadovoljstvo, če je na primer naslov stranke napačen, kar lahko privede do zamujenih pošilk, zamud pri pošiljanju in dodatnih stroškov.
- **Morebitno preplačilo ali premajhna plačila:** podvojeni zapisi lahko povzročijo preplačila prodajalcem in strankam. Če imata na primer dva različna oddelka ločene zapise za isto stranko, lahko to privede do podvojenih plačil.
- **Preveč ali premalo opravljenih storitev za stranke:** neusklajeno vodenje strank lahko privede do prevelikega ali premajhnega obsega storitev za stranke. Če so na primer podatki o strankah nepopolni ali nedosledni, je težko natančno slediti nakupom ali preferencam strank. Prav tako lahko isto stranko kontaktira več referentov, kar privede to nezadovoljstva strank.

4.2 Kriteriji za vpeljava

MDM je celovit pristop, ki vključuje različne procese, politike in storitve in ne le združevanje podatkov. Za podjetja je uvedba MDM velika naložba, ki zahteva utemeljene razloge, zasnovo, načrtovanje, implementacijo in vzdrževanje. Ključno je, da vodstveni kader podpira uvedbo MDM in se pri tem zavedajo, da uvedba ni končni cilj, temveč sredstvo za doseganje strateških in operativnih ciljev, ki jih nudijo sistemi v podjetju. Za implementacijo se podjetja pogosto odločajo na podlagi treh glavnih kriterijev, ki jih bom obravnaval v nadaljevanju (Loshin, 2008).

4.2.1 Zmanjševanje stroškov

Matični podatki v podjetju predstavljajo ključne informacije, ki vplivajo na skoraj vse vidike poslovanja. Ustrezno upravljanje teh informacij zahteva kompleksno infrastrukturo, usposobljeno osebje in dobro opredeljene poslovne procese. Obstajajo stroški, povezani z gostovanjem in managementom podatkov, pa tudi stroški, povezani z natančnostjo samih informacij (Loshin, 2008). MDM lahko ogromno pripomore pri znižanju stroškov, saj ima lahko velik vpliv na nižanje stroškov, povezanih z gostovanjem, managementom in kakovostjo podatkov (Cervo in Allen, 2012):

- Z vidika gostovanja podatkov se MDM osredotoča na konsolidacijo podatkov in odpravo odvečnih sistemov. To pripomore pri zmanjšanju naložb v IT in zmanjševanju stroškov,

ki so povezani z licencami za programsko opremo in vzdrževanjem. Zaradi manjšega števila sistemov, ki jih treba upravljati in vzdrževati, se zmanjšajo tudi stroški zaposlenih in zunanjih svetovalcev.

- MDM poudarja potrebo po učinkovitejših poslovnih procesih, kar pripomore k boljšemu upravljanju podatkov zaradi standardiziranih poslovnih pravil, politik in postopkov.
- Ključna funkcionalnost MDM je kakovost podatkov, kjer sistem pripomore pri čiščenju, standardizaciji, konsolidaciji in obogatitvi matičnih podatkov, kar zmanjšuje stroške, ki so nastali zaradi nepravilne poslovne odločitve, ki je temeljila na napačnih informacijah. Poleg tega boljša kakovost podatkov pomaga zmanjšati tudi vsakodnevne operativne stroške, ki so nastali zaradi napačnih ali netočnih informacij, kot npr. dostava paketa na napačen naslov.

4.2.2 Boljše upravljanje tveganj

Za podjetja je zelo pomembna točnost in pravočasnost informacij, saj imajo lahko nepravilne informacije velik vpliv na njihovo poslovanje in so zaradi tega izpostavljena različnim tveganjem. Podjetja imajo pravne in etične obveznosti do družbe, ustrezno sledenje in spremljanje skladnosti pa zahteva aktivno upravljanje sistemov. Na primer, kadar pride do spremembe sprememb v zakonodaji na področju varovanja osebnih podatkov, je v primeru, kadar imamo silosne aplikacije, ogromno dela, da se uvedejo vse potrebne spremembe. V primeru enotnega sistema se lahko spremembe uvedejo samo na enem mestu. Ustrezno upravljanje podatkov lahko pozitivno vpliva na strateške odločitve in boljše priložnosti, hkrati pa zmanjša tveganja raznih goljufij, tožb in kazni (Cervo in Allen, 2012).

4.2.3 Povečanje prihodkov

Da lahko podjetja povečajo prihodke, morajo razumeti, kakšne so potrebe strank, kako deluje konkurenca, zrelost trga in drugo. Običajno podjetja uporabljajo sisteme za upravljanje odnosov s strankami (v nadaljevanju CRM), vendar je učinkovitost takšnih sistemov odvisna od kakovosti in doslednosti podatkov v ozadju. MDM lahko pripomore pri kakovosti podatkov in tako podjetja preko sistema CRM dobijo popoln in točen pogled na stranko. To posledično pripomore k boljšemu trženju, odnosu s stranko ali partnerji, zadovoljstvu ter ne nazadnje večja prihodke (Cervo in Allen, 2012).

4.3 Cilji in koristi

Glavni cilj uvedbe MDM je zagotoviti enoten, dosleden in natančen vpogled v ključne poslovne podatke v podjetju, kar vodi do kar nekaj koristi. Centralizacija matičnih podatkov je tako varnejša alternativa v primerjavi z razpršenimi sistemi oziroma silosnimi aplikacijami. Veliko bolj učinkovito je urejati podatke na enem mestu (Wolter in Haselden, 2006). Enoten nabor matičnih podatkov lahko pomaga pri zmanjševanju operativnih napak

in optimizira poslovne procese. Prav tako se poveča natančnost aplikacij, poslovnih poročil, kar na koncu pripomore k boljšemu strateškemu načrtovanju in sprejemanju poslovnih odločitev (Vaughan, 2019). Poleg tega pa obstaja še kar nekaj doprinosov uvedbe, ki jih navajajo različni avtorji (Bersov in Dubov, 2007; Loshin, 2008; Moore, 2023; Piddock, 2022; Radcliffe in White, 2012a; SQLI, 2020):

- **Večja kakovost podatkov:** ena izmed glavnih pomanjkljivosti nestrukturiranega, decentraliziranega managementa podatkov je kakovost podatkov. Vsak oddelek vzdržuje svojo verzijo nekega zapisa. Kakovostni podatki so tisti, ki so točni in odražajo zadnje stanje. Z uporabo MDM je mogoče podatke učinkovito združevati, prečiščevati, izboljševati in urejati. Ko je treba določen zapis dodati, posodobiti ali izbrisati v sistemu MDM, se to lahko uredi na enotnem mestu, ta sprememba pa se nato odraža v celotnem podjetju.
- **Hitrejši rezultati in lansiranje produktov:** hitrejša rezultate je mogoče doseči z enotnim in doslednim pogledom na enoten vir informacij, ki pomaga zmanjšati zamudne korake, povezane z ekstrakcijo in preoblikovanjem podatkov. To pospeši izvajanje različnih projektov, kot so migracije aplikacij, pobude za posodobitev ter izgradnja podatkovnih skladišč.
- **Izboljšanje izkušnje strank:** enoten pogled nad matičnimi podatki strank izboljša izpolnjevanje pričakovanj strank, saj je podjetje lahko bolj odzivno, natančno in razpoložljivo za njihove zahteve, ter pomaga pri zagotavljanju preglednosti, upravljanju in varovanju podatkov o strankah. MDM podjetju zagotavlja boljše trženjske in prodajne strategije, saj odpravi več različic istega zapisa o stranki in tako preprečuje napake, kot je pošiljanje e-pošte napačni osebi ali kontaktiranje strank o že rešenih zadevah.
- **Skladnost z zakonodajo:** eden od glavnih vidikov tveganja v podjetju je skladnost z zakonodajo, kar spodbuja, da podjetja skrbijo za njihove podatke. MDM je rešitev, ki izpolnjuje obe zahtevi, saj ob vzpostavitvi sistema pridobimo celovit pogled nad podatki podjetja, kar poenostavi samo upravljanje in nadzor podatkov ter pripomore k skladnosti s predpisi. MDM tako pripomore pri izpolnjevanju predpisov, kot je npr. Splošna uredba o varstvu podatkov (v nadaljevanju GDPR). Sistem tako omogoča, da se podatki urejajo na eni sami lokaciji, kar zelo poenostavi postopek v primerjavi z razpršenimi podatki.
- **Poenostavljen razvoj aplikativnih rešitev:** uvedba MDM ponuja priložnost za poenostavitev razvoja aplikacij s konsolidacijo podatkov in z njimi povezanih funkcionalnosti aplikacij. Na primer, konsolidacija različnih podatkovnih zbirk o izdelkih v en sam vir omogoča oblikovanje ene same funkcionalne storitve za vnos novih izdelkov, do katere lahko dostopajo različne aplikacije.
- **Izboljšano sprejemanje odločitev:** vodstvo pogosto uporablja sisteme poslovnega obveščanja, ki se soočajo s težavo podvajanja matičnih podatkov, kar lahko privede do napačnih odločitev. Vodstvo zato velikokrat dvomi o doslednosti poročil, kar lahko ovira proces odločanja in privede do zamujenih poslovnih priložnosti. Doslednost podatkov, ki jih zagotavlja MDM tako izboljšuje zaupanje v podatke in omogoča jasnejše in hitrejša poslovne odločitve.

4.4 Metode uporabe

Pri proučevanju vlog, ki jih matični podatki upravljajo v podjetju, lahko ugotovimo, da se pojavljata dve metodi uporabe podatkov, in sicer operativna in analitična metoda. Metodi je najlažje razlikovati glede na to, kdo je glavni uporabnik matičnih podatkov. Pri operativnem načinu sistem MDM sodeluje pri transakcijah in poslovnih procesih podjetja ter sodeluje z drugimi sistemi in ljudmi. V okviru analitične metode sistem MDM deluje kot vir verodostojnih informacij za nadaljnje analitične sisteme (Radcliffe in White, 2012b).

V osnovi bi lahko rekli, da operativna metoda opisuje, kako se sistem MDM uporablja za vodenje vsakodnevnih operacij in poslovanja. Na primer, kako poslovni uporabniki ustvarijo in urejajo nove in obstoječe matične zapise. Medtem ko analitična metoda opisuje, kako se MDM uporablja za merjenje in analizo poslovanja. Na primer, kako poslovni uporabniki pripravijo podatke za uporabo v analitičnih sistemih.

4.4.1 Operativna metoda uporabe

Glavni cilj operativne metode uporabe je konsolidacija različnih sistemov in s tem zagotoviti enoten pogled nad matičnimi podatki v osrednjih sistemih, ki jih uporabljajo poslovni uporabniki (npr. finance, nabava, plače, prodaja, storitve, upravljanje naročil in proizvodnja).

Pri operativni metodi uporabe je sistem MDM namenjen sprotni obdelavi transakcij in odgovarja na zahteve iz različnih sistemov. Te storitve se lahko uporabijo v poslovnih procesih podjetja ali pa se kličejo neposredno iz poslovnih aplikacij ali uporabniških vmesnikov. Podjetja si prizadevajo, da bi pri operativni metodi uporabe sistema MDM vse njihove poslovne aplikacije in procesi uporabljali sistem MDM kot vir matičnih podatkov. To privede do tega, da se vse transakcije navezujejo na matične podatke, ki so v sistemu MDM, namesto da bi uporabljali svoje podatkovne sisteme (Loshin, 2008).

Storitve sistema MDM so pogosto zasnovan tako, da se lahko na preprost način uporabi v storitveno usmerjeni arhitekturi (angl. Service Oriented Architecture – SOA). Pri tem pa mora sistem podpirati različne komunikacijske sloge in protokole, sinhrono in asinhrono klice, transakcije itd. Z vidika integracije podatkov se zahtevnost povečuje s količino podatkov, ki jih je treba integrirati, in stopnjo razlik med sistemi, ki jih je treba združiti. Vendar pa se je tukaj treba zavedati, da ne gre zgolj za integracijo podatkov, ampak tudi za integracijo poslovnih procesov, kar lahko močno vpliva na delovanje podjetja (Cervo in Allen, 2012).

4.4.2 Analitična metoda uporabe

Osnovni cilj analitične metode uporabe je zagotoviti enoten pogled na matične podatke v sistemih za poslovno obveščanje (angl. Business Intelligence, v nadaljevanju BI), kjer sistem

MDM predstavlja verodostojen vir informacij. Poslovno obveščanje je dokaj široko področje, ki vključuje orodja za poslovno poročanje, podatkovna skladišča, podatkovno rudarjenje itd. Pri vsem tem pa je zelo pomembno, da so podatki smiselni in verodostojni. Ker se analitični sistemi poleg podpore odločanju zdaj uporabljajo tudi za operativno odločanje, se spreminja tudi odnos med sistemi MDM in analitičnimi sistemi. Širša vloga, ki jo prevzemajo analitični sistemi, pa je spodbudila spremembe v načinu medsebojnega delovanja. Pri tem se pogosto pojavljajo tri glavne točke, kjer se sistem MDM in analitična orodja prekrivajo in dopolnjujejo (Dreibelbis in drugi, 2008):

- Ena od glavnih funkcij sistema MDM je, da služi kot zanesljiv vir natančnih in doslednih podatkov za sisteme BI. To pomeni, da sistem MDM zagotavlja dosledno čiščenje, standardizacijo in posodabljanje podatkov, tako da se lahko sistemi BI zanesejo nanje pri pripravi natančnih in smiselnih vpogledov. Zato je sistem MDM pogosto ključni vir podatkov za podatkovna skladišča in druga BI orodja, ker zagotavlja visokokakovostne podatke, ki se lahko uporabijo za sprejemanje utemeljenih odločitev.
- Sistemi MDM imajo lahko tudi integrirana analitična orodja za vpogled v podatke, ki se upravljajo v sistemu. Informacije, ki jih uporabnik dobi pri vpogledu, se lahko uporabijo tudi za posodobitev matičnih podatkov v sistemu MDM.
- Orodja BI imajo pomembno vlogo v sistemu MDM, saj lahko pripomorejo pri nekaterih ključnih funkcijah, kot je na primer razreševanje identitet (angl. Identity Resolution) in podroben vpogled v podatke. Zelo dober primer podrobnega vpogleda v podatke je odkrivanje običajnih in neobičajnih povezav med entitetami.

Orodja BI običajno izhajajo iz obstoječih matičnih podatkov in ne ustvarjajo novih. Vendar je pomembno, da ti sistemi še vedno lahko zagotavljajo vpogled in prispevajo dragocene informacije v skladišče matičnih podatkov. To je mogoče doseči tako, da iz rezultatov analitičnih modelov pridobimo nove podatke in jih dodamo v glavno skladišče (Loshin, 2008).

4.5 Značilnosti uvedbe sistema managementa matičnih podatkov

Uvedba sistema MDM je močno odvisna od ključnih značilnosti. O'Kane in drugi (2018b) navajajo, da te značilnosti povzročajo različno stopnjo vpliva ali invazivnosti tako za IT v smislu tehnologije in infrastrukture kot za podjetje, ki vključuje spremembe v poslovnih procesih in organizacijski strukturi. Razumevanje teh značilnosti je zato ključnega pomena za uspešno uvedbo MDM. V nadaljevanju bodo zato predstavljene ključne značilnosti, kot so avtorski vir, skladiščenje, vir potrjevanja podatkov, kdo je primarni uporabnik, zakasnitev podatkov ter zapletenost iskanja in razporeditve podatkov.

Avtorski vir, pogosto imenovan sistem zapisov, ima ključno vlogo pri MDM, saj je velikokrat sistem, v katerem se ustvarijo matični podatki. Matični podatki izvirajo iz različnih virov, ki jih ustvarijo uporabniki znotraj različnih oddelkov, ali pa so pridobljeni

iz zunanjih virov, kot so referenčni podatki o strankah ali dobaviteljih. Tukaj bi lahko vire delili na tiste, ki so pod našim neposrednim nadzorom, in tiste, ki jih upravljajo drugi. Pomembno je, da se za vsako domeno matičnih podatkov določi skrbnik, ki je vpet v širši proces upravljanja podatkov. Skrbniki zagotavljajo kakovost matične podatke, čeprav nekateri morda ne opravljajo upravne naloge vzdrževanja podatkov, je njihova vloga pri nadzoru kakovosti nabora podatkov bistvenega pomena (Radcliffe in drugi, 2006).

Shramba podatkov se nanaša na sisteme, ki so odgovorni za vzdrževanje matičnih podatkov. Ena od ključnih značilnosti je shranjevanje matičnih podatkov, ki določa, kje in kako se ti podatki vzdržujejo čez čas. V tem delu so obravnavani različni načini shrambe podatkov, ki so lahko osrednje vozlišče, izvorni sistemi ali kombinacija obeh in vpliv, ki ga imajo na upravljanje, zmogljivost in preprostost.

Shramba matičnih podatkov je odvisna od več ključnih vprašanj, ki odražajo naravo matičnih podatkov in njihovo uporabo (White in O'Kane, 2015):

- Ali morajo matični podatki obstajati na enem samem mestu?
- Ali je hiter dostop do matičnih podatkov ključen?
- Ali je mogoče matične podatke pridobiti z več lokacij?
- Ali je treba matične podatke obogatiti ali prilagoditi?

Ko je določena raven trajnosti, je treba določiti najučinkovitejše shranjevanje matičnih podatkov. Učinkovito shranjevanje ne vpliva le na varnost in sinhronizacijo, temveč tudi na interno infrastrukturo in druge sisteme (White in O'Kane, 2015).

Vir potrjevanja podatkov predstavlja sistem, iz katerega izvirajo in se potrjujejo vsi matični podatki. Ta vir se razlikuje od avtorskega vira, saj lahko avtor matičnih podatkov pripravi podatke, nato pa jih upravljajo drugi deležniki, ki so bolj seznanjeni s končnimi uporabniki. Sistem CRM je na primer avtor zapisa za neko stranko, vendar pa sistem ne določa, katere druge attribute matičnih podatkov bo sistem MDM še nudil oddaljenim sistemom. Kljub številnim referenčnim sistemom obstaja samo en sistem zapisov, ki vsebuje zlate zapise matičnih podatkov. Vsi referenčni sistemi se za končno potrditev pogosto vračajo k temu sistemu, tudi če že sami zagotavljajo potrjevanje matičnih podatkov za oddaljene poslovne aplikacije (O'Kane in drugi, 2018b).

Primarni uporabnik se v tem primeru nanaša na primarni sistem, ki bo uporabljal matične podatke. Različni uporabniki, kot so poslovne aplikacije, spletne storitve, portali, analitične aplikacije in partnerji, se zanašajo na matične podatke iz sistema MDM, kjer lahko različni uporabniki te podatke še dodatno obogatijo in jih porabijo za lastne potrebe. Opredelitev uporabe matičnih podatkov je ključen korak pri uvajanju MDM. Zato je treba vedeti, kateri sistemi morajo uporabljati te podatke in v kakšnem kontekstu (White in O'Kane, 2015).

Zakasnitev ali latenca podatkov se nanaša na pravočasnost sinhronizacije matičnih podatkov med osrednjim vozliščem in izvornimi sistemi. Na zakasnitev lahko vplivajo

različni dejavniki, vključno s fizično razdaljo med osrednjim vozliščem in posameznimi sistemi, kakovostjo in zmogljivostjo omrežnih povezav ter učinkovitostjo omrežne infrastrukture. Nižja zakasnitev je na splošno zaželeno, saj pomeni hitrejšo komunikacijo in prenos podatkov med sistemi. Kot bomo kasneje videli, pa imajo različni načini različne ravni učinkovitosti sinhronizacije podatkov (White in O'Kane, 2015)..

Zmogljivost iskanja in distribucije podatkov je ena od ključnih karakteristik zaradi številnih interakcij med poslovnimi aplikacijami in matičnimi podatki. Funkcionalnost iskanja matičnih podatkov in distribucije je sestavni del na nalog, kot so odkrivanje, določanje in prepoznavanje matičnih podatkov kot odziv na neko zahtevo po informacijah. Različna opravila sistema MDM, kot so ustvarjanje novih zapisov, posodabljanje in čiščenje podatkov, so odvisni od učinkovitega iskanja (O'Kane in drugi, 2018b).

4.6 Izvorni sistem, sistem zapisov in referenčni sistem

V naslednjih poglavjih bom govoril o različnih tipih sistemov, ki se uporabljajo v sistemu MDM. Vsak od opredeljenih sistemih ima svojo vlogo ali funkcijo. Zato bom zaradi lažjega razumevanja na kratko opredelil kaj so izvorni sistemi, sistemi zapisov in referenčni sistemi.

Izvorni sistem je sistem, v katerem je objekt matičnih podatkov ustvarjen prvič. Gre za sistem, kjer podatki nastanejo, preden se delijo ali uporabijo drugje. Podatki, ustvarjeni v izvornih sistemih, so pogosto vhodni podatki za MDM (White in O'Kane, 2015).

Sistem zapisov deluje kot avtoritativni sistem, v katerem se ustvarjajo in vzdržujejo podatki o neki entiteti. V njem poteka vse potrjevanje podatkov, kar zagotavlja, da so podatki točni in zanesljivi. V manjših okoljih sta lahko izvorni sistem in sistem zapisov enaka. V večjih in bolj zapletenih pa sta različna. Sistem zapisa služi kot glavni ali avtoritativni vir matičnih podatkov, na katerega se navezujejo vsi sistemi (White in O'Kane, 2015).

Referenčni sistem je avtoritativen sistem, ki naj bi vseboval pravilne, točne in najnovejše podatke o neki entiteti, ki se lahko uporabljajo za analitične in operativne namene. Uporablja predvsem metapodatke za identifikacijo lokacije dejanskih matičnih podatkov. V nekaterih primerih lahko referenčni sistem vsebuje tudi dejanske matične podatke, ki se nato uporabljajo v odjemalskih sistemih (White in O'Kane, 2015).

5 NAČINI IMPLEMENTACIJE MANAGEMENTA MATIČNIH PODATKOV

Pojma arhitektura in način implementacije MDM sta medsebojno tesno povezana. Pri tem arhitektura zagotavlja infrastrukturo, ki podpira zahteve izbranega načina implementacije. Način implementacije se nanaša na pristop ali metodo, ki se uporablja za management in sinhronizacijo matičnih podatkov. Izbrani način implementacije tako neposredno vpliva na

izbiro arhitekture MDM, saj določa način pretoka, obdelave in managementa podatkov v sistemu ter s tem oblikuje celotno zasnovo in funkcionalnost rešitve MDM.

Različne kombinacije zahtev za implementacijo in uporabo so privedle do več različnih načinov implementacij sistema MDM. Pogosto lahko opazimo hibridne pristope, ki združujejo karakteristike iz dveh ali več načinov implementacij. Ker so nekateri načini bolj zapleteni kot drugi, se podjetja na začetku pogosto odločijo za izvedbo bolj preprostega načina, ki jim omogoči najbolj nujne funkcionalnosti. Pozneje pa lahko po potrebi razširijo sistem in tako dodajo še druge funkcionalnosti (White, 2016).

Podjetja velikokrat začnejo z implementacijo v okoljih, ki ne vplivajo neposredno na vsakodnevno poslovanje. Pogosto se začne kot razširitev obstoječih podatkovnih skladišč, kjer je že vzpostavljena določena stopnja integracije podatkov iz drugih sistemov, hkrati pa se vzpostavijo procesi za izboljšavo kakovosti podatkov. Takšen pristop lahko najbolje opišemo kot analitični MDM, katerega glavni namen je izboljšava poročil za poslovno obveščanje. Za podjetja, ki želijo povečati prihodke, je takšen pristop dobra izbira, saj pomaga pri sprejemanju bolj informiranih odločitev in izpopolnjevanju poslovnih ciljev. Vendar pa ima analitični MDM le omejene funkcionalnosti in ga ni mogoče obravnavati kot celovito poslovno rešitev. Operativni sistemi redko dostopajo do podatkov v analitičnih sistemih, zato tudi nimajo koristi od obogatenih in prečiščenih podatkov v omenjenih sistemih. Posledično je nastal drug pristop – operativni MDM, ki vključuje osrednje vozlišče, kjer se nahajajo kakovostni podatki in ga operativni sistemi neposredno uporabljajo kot vir podatkov (Allen in Cervo, 2015, str. 39 - 41).

V nadaljevanju bodo predstavljeni najbolj pogosti načini implementacije sistema MDM. Avtorji v različnih virih navajajo več različic in poimenovanj, v osnovi pa so (Dreibelbis in drugi, 2008; Cervo in Allen, 2012; Dalimunthe, 2019):

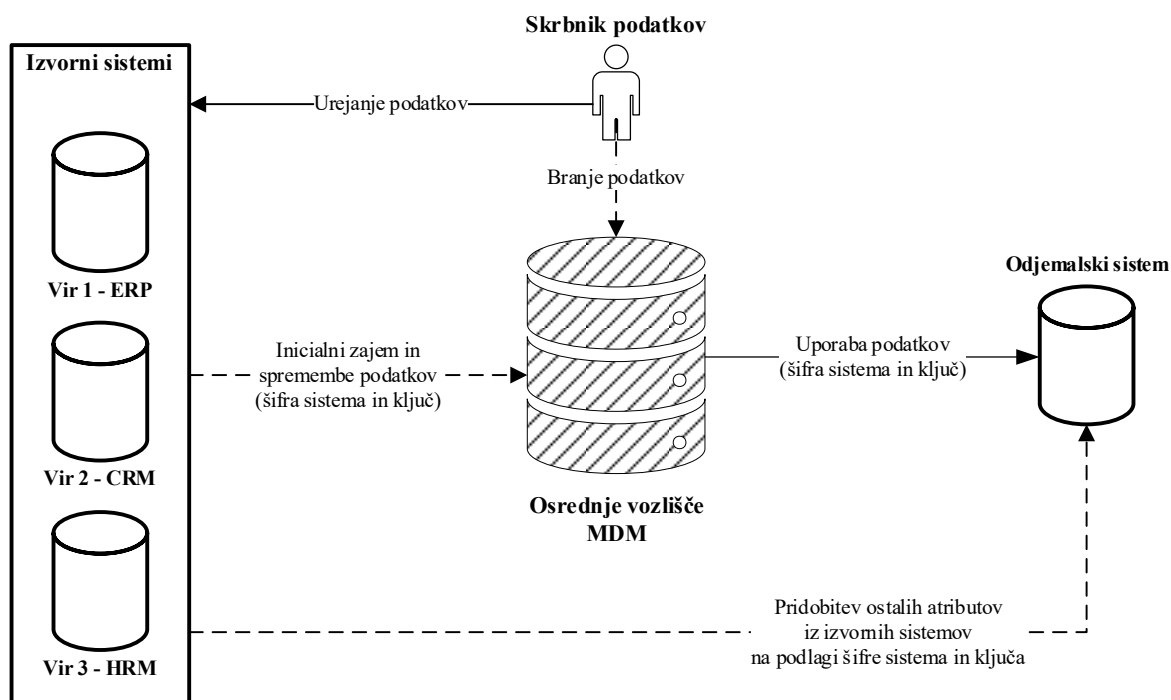
- **registrski način** ali virtualna integracija;
- **usklajevalni način** ali način konsolidacije;
- **centralizirani ali transakcijski način** ali arhitektura enotnega osrednjega skladišča in
- **kombinirani ali hibridni način** ali arhitektura osrednjega vozlišča in oddaljenih sistemov

5.1 Registrski način

Registrski način implementacije, je najpreprostejši in najmanj invaziven način implementacije sistema MDM. V osnovi gre za osrednje vozlišče, ki hrani zgolj nabor osnovnih metapodatkov, ki so potrebni za identifikacijo zapisov v različnih izvornih sistemih. Osrednje vozlišče tako za vsako entiteto hrani enolično identifikacijsko številko zapisa ter številko zapisa iz vira. Vsi drugi atributi, ki opisujejo entiteto, se še vedno hranijo v izvornih sistemih (Križevnik in Jurič, 2011, str. 7). Osrednje vozlišče nam služi kot sistem za iskanje entitet v več različnih izvornih virih podatkov. Pri tem ne hrani celotnega

matičnega zapisa in ga zato uvrščamo med referenčne sisteme (angl. System of Reference) (Loshin, 2008). Slika 3 prikazuje konceptualno shemo registrskega načina implementacije, pri čemer osrednje vozlišče hrani samo identifikacijske številke zapisov. Kot primer izvornih sistemov so navedeni sistem upravljanja virov podjetja (angl. Enterprise Resource Planning, v nadaljevanju ERP), sistem upravljanja človeških virov (angl. Human Resource Management, v nadaljevanju HRM) in sistem CRM.

Slika 3: Registrski način implementacije sistema MDM



Vir: lastno delo.

V primerjavi z drugimi načini implementacije ima relativno nizke stroške implementacije in podjetja ga dosti hitreje implementirajo. Eden od razlogov je ta, da je treba v osrednjem vozlišču hraniti samo attribute, ki so potrebni za grajenje končnega matičnega zapisa. Tako je tudi postopek za pripravo inicialnega nabora podatkov dosti krajši (Dreibelbis in drugi, 2008, str. 237).

Pristop neposredno ne spreminja izvornih virov podatkov, ampak deluje kot enoten sistem, ki v realnem času sestavi matične podatke oziroma določen zapis, ki ga uporabljajo odjemalski sistemi (angl. Downstream Systems). Prav tako pa sistem prinaša nizko stopnjo tveganja, ker se izvorni podatki uporabljajo izključno za branje. Slednje olajša vzdrževanja na dolgi rok, saj ni potrebna dvosmerna komunikacija. Način je zato primeren za podjetja, ki imajo veliko podatkovnih virov, katerih podatke ne smejo ali ne morejo spreminjati. Posledično izvorni viri podatkov ne bodo imeli takojšnjih koristi od prečiščenih in konsolidiranih podatkov iz osrednjega vozlišča. Vendar pa ima tak sistem težave z zmogljivostjo, ki izhajajo predvsem zaradi zbiranja številnih atributov iz različnih virov in

sestavljanju končnega matičnega zapisa. Poleg tega je treba v primeru, ko se enak podatek o isti entiteti pojavi na več mestih, vzpostaviti določena poslovna pravila, ki rešujejo konflikte med podvojenimi podatki in tako pripomorejo pri vzpostavitvi enotnega matičnega zapisa (Allen in Cervo, 2015, str. 42).

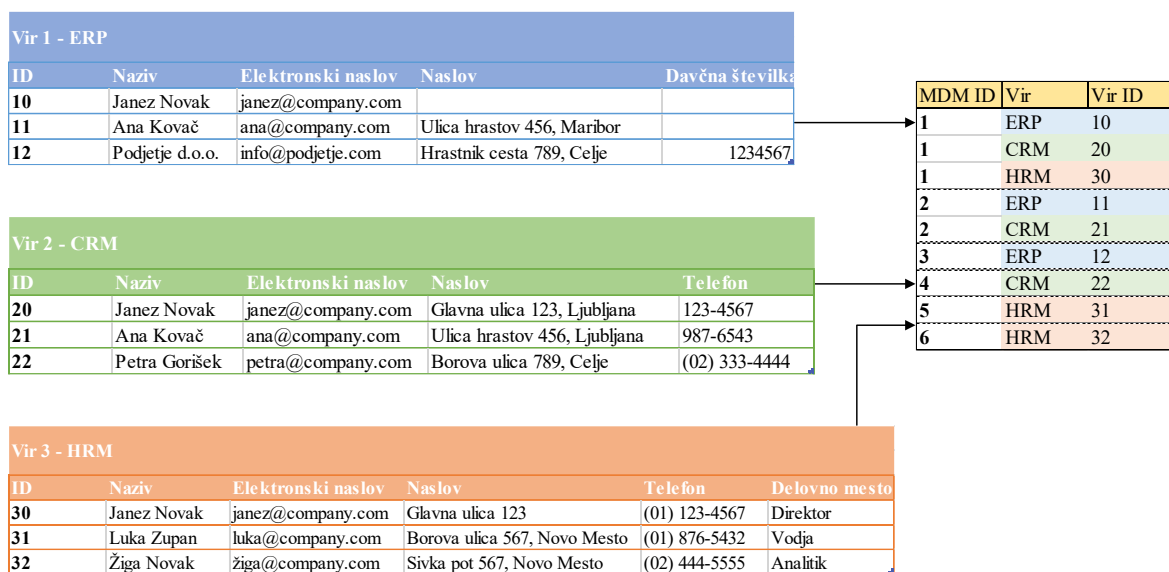
Zdaj si lahko bolj podrobno ogledamo delovanje registrskega načina implementacije. Inicialno vsi silosni sistemi upravljajo svoje podatke. Uvedba registrskega vozlišča vključuje dva koraka. Najprej je treba izluščiti, očistiti in standardizirati ključne attribute podatkov, ki se bodo uporabljali za ujemanje in odpravljanje podvojenih matičnih podatkov. V naslednjem koraku je treba ključne attribute shraniti na osrednje vozlišče, kjer se preveri edinstvenost podatkov. Poleg tega je treba za vsak zapis v osrednjem vozlišču shraniti ključne iz izvornih sistemov, ki se uporabijo pri pridobivanju dodatnih atributov matičnih podatkov. V nekaterih primerih se v osrednjem vozlišču označijo atributi, ki se uporabljajo v samo enem izvornem podatkovnem viru. Potem ko je osrednje vozlišče vzpostavljeno, lahko zunanji sistemi dostopajo do enotne različice matičnega podatka. Pridobitev drugih atributov matičnih podatkov, ki niso shranjeni v osrednjem vozlišču, pa je mogoče zagotoviti na dva načina. Prvi način je ta, da zunanje aplikacije pridobijo ključne attribute iz osrednjega vozlišča, vse druge attribute pa pridobijo neposredno iz izvornih sistemov. Informacije za pridobitev drugih atributov iz izvornih sistemov so shranjene poleg ključnih atributov matičnega podatka. Drugi način pa odpravi neposreden dostop zunanjih sistemov do izvornih sistemov na način, da se pripravi vmesnik, ki pridobi ključne attribute iz osrednjega vozlišča in dodatne attribute iz izvornih sistemov ter jih servira zunanjim sistemom. Zavedati se je treba, da je vse spremembe nad matičnimi podatki še vedno treba izvesti ročno v izvornih sistemih, kar je ena od ključnih karakteristik tega načina implementacije. Za te spremembe je po navadi odgovoren skrbnik matičnih podatkov (Dreibelbis in drugi, 2008, str. 241).

Slika 4 prikazuje primer delovanja sistema, kjer imamo tri podatkovne vire (ERP, CRM in HRM), ki jih bomo uporabili za grajenje matičnih podatkov strank. To dosežemo tako, da v osrednje vozlišče prenesemo identifikacijske številke vseh zapisov iz vseh virov ter oznako vira, iz katerega prihaja. S pomočjo algoritma ujemanja podatkov (angl. Fuzzy Matching) lahko več enakih zapisov iz različnih virov združimo v en poenoten zapis. V našem primeru to lahko vidimo, da smo iz vseh virov lahko pripravili enotni zapis MDM ID = 1, ki združuje zapise iz ERP ID = 10, CRM ID = 20 in HRM ID = 30. Sistem MDM lahko omenjen zapis šteje kot eno in isto stranko. Na spodnjem primeru je prikazana samo preslikovalna tabela, vendar pa sistem MDM navadno omogoča tudi določanje pravil za izbor atributa v primeru, da se ta ponovi v več virih. V osnovi lahko pripravimo pravila, kjer določimo stopnjo zaupanja določenemu viru, kar bo pomenilo, da v primeru, ko se neki atribut ponovi v več virih, vzame tistega iz vira z najvišjo stopnjo zaupanja. Kot drug primer lahko vzamemo naslov iz spodnjega nabora podatkov, kjer se pripravi pravilo, ki poišče najbolj popoln naslov. Če kot primer ponovno vzamemo MDM ID = 1, lahko vidimo, da v sistemu ERP manjka naslov, v sistemu HRM je le-ta nepopoln, medtem ko je v sistemu CRM najbolj

popoln naslov. Na ta način smo proces čiščenja podatkov prestavili na sistem MDM, ne da bi posegali v izvirne podatkovne vire.

Ko se v izvornih sistemih pojavi nov zapis, se ta prenese v osrednje vozlišče. Interval iskanja in prenosa novih zapisov je odvisen od zahtev sistema. Ko sistem zazna nov zapis v katerem koli izvornem sistemu, se s pomočjo predpripravljenih pravil preveri, ali ta zapis ustreza kateri izmed obstoječih strank. V primeru, da ustreza pogojem, se mu dodeli obstoječa identifikacijska številka MDM ID oziroma v nasprotnem primeru, da stranka ne obstaja, se ustvari nova.

Slika 4: Primer enostavnega registrskega načina implementacije



Vir: lastno delo.

Reševanje konfliktov med podvojenimi atributi entitet oziroma vzpostavitev enotnega matičnega zapisa je ključni dejavnik vseh načinov implementacije. Vendar pa v tem načinu igra še večjo vlogo zaradi sprotnega pridobivanja podatkov, kar lahko zaradi slabih podatkov na izvornih sistemih vpliva na končno kakovost matičnih podatkov. Prav tako se učinkovitost tega načina razlikuje med podjetji in različnimi domenami, saj imajo lahko različno kompleksnost podatkov (Dyche in Levy, 2006).

Ta način implementacije matičnih podatkov je relativno hitro implementiran ter za podjetje ne predstavlja velikih stroškov, vendar pa ima tudi kar nekaj omejitev. Zato si oglejmo nekaj prednosti in slabosti, ki jih prinaša ta način (Loshin, 2008):

Prednosti:

- **Ažurnost podatkov:** podatki so shranjeni v izvornih sistemih in se pridobivajo po potrebi, kar zagotavlja, da pridobljeni podatki vedno odražajo zadnje stanje.

- **Preprosta implementacija in nizko tveganje:** način je primeren za kompleksne organizacije, kjer je oteženo spreminjanje obstoječih virov in tako ni treba spreminjati poslovnih procesov. Podatki se prenašajo zgolj v smeri od vira do osrednjega vozlišča, kar pomeni, da ni treba posegati v delovanje obstoječih sistemov. Med samim uvajanjem sistema MDM lahko izvorni sistemi delujejo nemoteno in tako ni neposrednih vplivov na poslovanje.
- **Hitrost izvedbe rešitve:** rešitev je relativno hitro izvedena, saj so podatki še vedno na izvornih sistemih, kar zmanjša potrebo po obsežni migraciji podatkov. Prav tako ni treba prilagajati obstoječih virov.

Slabosti:

- **Kakovost podatkov:** osrednje vozlišče predstavlja samo pogled nad dejanskimi podatki v izvornih sistemih. Čeprav lahko osrednje vozlišče deloma standardizira in očisti podatke, ko jih streže nadaljnjim sistemom, so podatki v izvornih sistemih še vedno neurejeni. Če bi želeli izboljšati kakovost podatkov, bi morali vse spremembe vnesti na izvornih sistemih.
- **Enosmerni prenos podatkov:** očiščeni in standardizirani podatki se ne pošiljajo nazaj v izvirne sisteme, ker so mišljeni samo za branje podatkov. To vpliva tudi na hitrost delovanja, ker je treba za isti podatek vedno znova aplicirati pravila za izbor pravih atributov.
- **Odvisnost od izvornih sistemov:** v primeru, ko ima neki sistem težave z zmogljivosti ali pa ni dostopen, to neposredno vpliva na delovanje sistema MDM. Hitrost delovanja je tako odvisna od vseh sistemov. Kadar se prenaša velika količina podatkov, ima lahko velik vpliv tudi hitrost povezave med sistemi. Zato ta način ni primeren, kadar imamo geografsko porazdeljene izvirne sisteme.
- **Zahtevno usklajevanje:** potrebno je sprotno usklajevanje med upravljavci izvornih sistemov in sistema MDM. Če pride do spremembe na izvornem sistemu, ki vpliva na delovanje sistema MDM, lahko privede do motenj ali celo izpada sistema.

Iz zgornjih slabosti, ki jih prinaša tak sistem, lahko že kar hitro ugotovimo, da sistem ni primeren za kompleksno poslovno rabo. Zato bom v nadaljevanju predstavil usklajevalni način implementacije, ki odpravlja nekatere slabosti.

5.2 Usklajevalni način

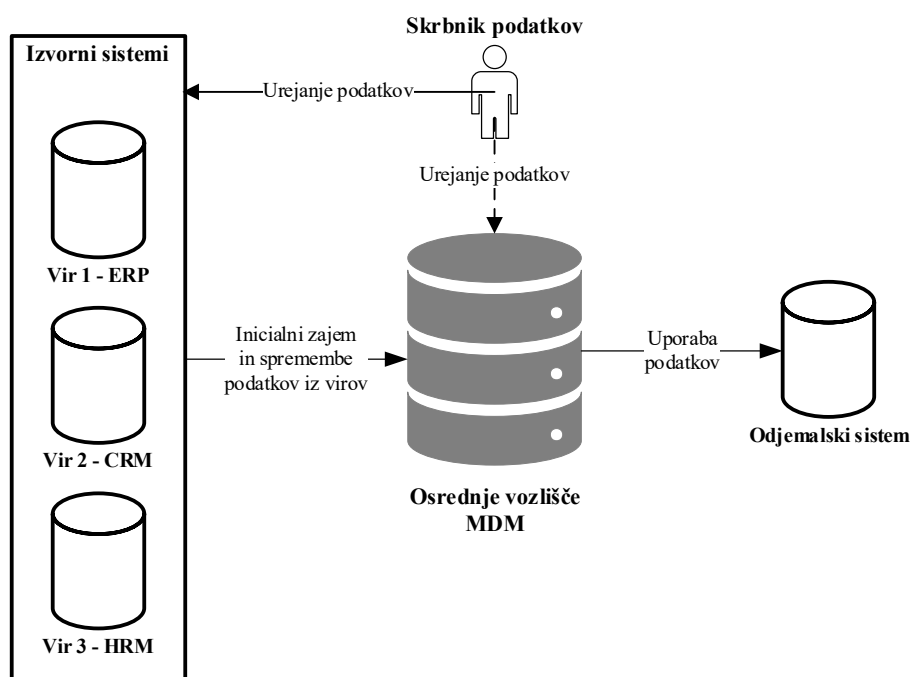
Uvajanje sistema MDM se pogosto začne z analitično metodo uporabe, zaradi potreb po konsolidiranih podatkih za analitične sisteme. Usklajevalni način je slog, ki temelji na podatkovnem skladišču in omogoča konsolidacijo, čiščenje in obogatitev podatkov iz več različnih virov s pomočjo procesa zajemi, preoblikuj in naloži (angl. Extract, Transform, Load, v nadaljevanju ETL). Rezultat uvedbe sistema je izboljšana kakovost

analitičnega sistema, kar nedvomno prispeva k bolj pravilnim poslovnim odločitvam ter posledično povečanju prihodkov podjetja (Allen in Cervo, 2015, str. 39).

Usklajevalni način implementacije združuje matične podatke iz različnih obstoječih podatkovnih virov v eno samo osrednje vozlišče. Ta način je zelo podoben registrskemu, s to razliko, da v osrednjem vozlišču poleg enolične identifikacijske številke zapisa, oznake izvornega sistema ter ključa hrani vse attribute iz vseh izvornih sistemov. Med postopkom prenosa podatkov se izvedejo standardizacija, čiščenje podatkov in iskanje podvojenih zapisov z namenom priprave konsolidiranega nabora matičnih podatkov. Prav tako kot pri registrskem načinu je smer podatkov enosmerna, in sicer iz izvornih sistemov do osrednjega vozlišča (California Department of Technology, 2014).

Slika 5 prikazuje konceptualno shemo usklajevalnega načina implementacije, pri čemer osrednje vozlišče pridobi vse podatke iz izvornih sistemov. Odjemalski sistemi, kot so podatkovna skladišča, nato neposredno dostopajo do očiščenih podatkov v osrednjem vozlišču.

Slika 5: Usklajevalni način implementacije sistema MDM



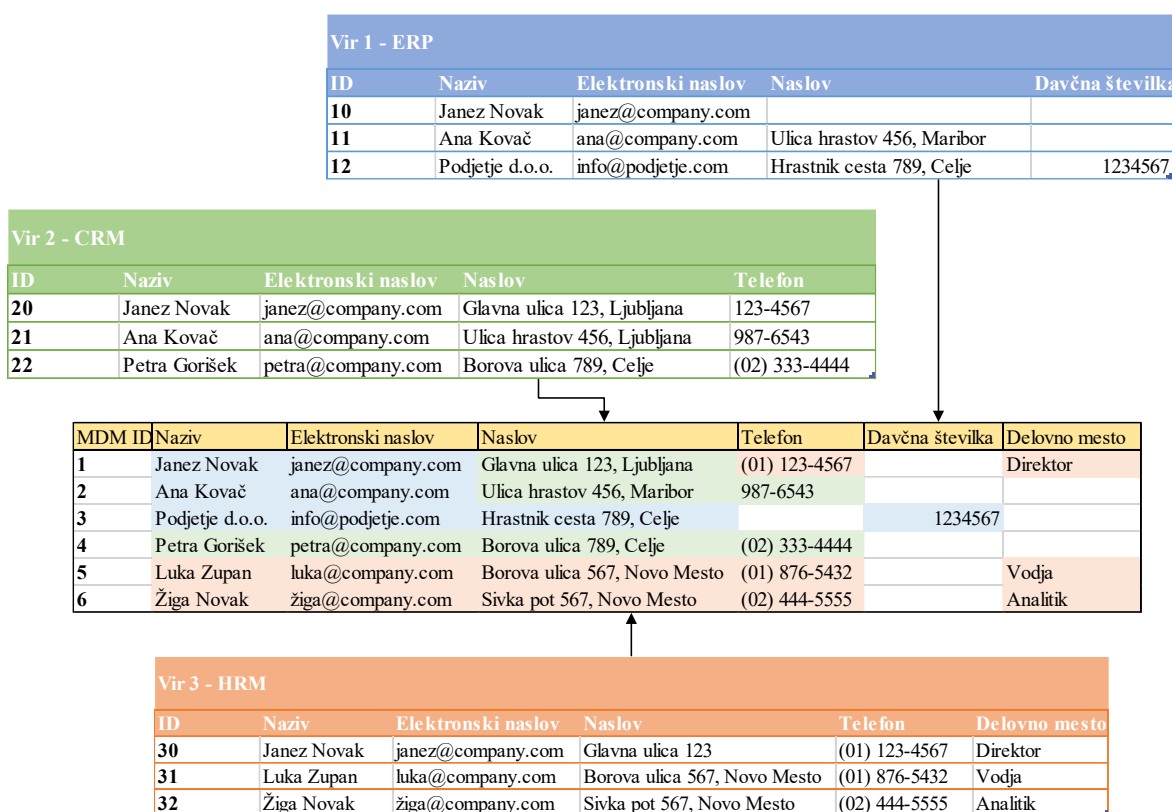
Vir: lastno delo.

Ta način se običajno uporablja za podatkovna skladišča, kjer služi kot vir podatkov za analitične sisteme. Očiščeni podatki v osrednjem vozlišču nimajo vpliva na izvirne sisteme, temveč koristijo le odjemalskim sistemom (Strenghtolt, 2023a, str. 294).

Slika 6 prikazuje primer usklajevalnega načina implementacije, kjer imamo tako kot pri prejšnjem načinu tri podatkovne vire in osrednje vozlišče. V postopku priprave enotnega

šifranta se izvedejo razni procesi za standardizacijo, čiščenje in združevanje zapisov, ki na koncu tvorijo zlati zapis. Za razliko od registrskega načina se v tem primeru prenesejo vsi atributi iz vseh različnih virov. Prav tako se pripravijo pravila, kjer se za vsak atribut določi stopnja zaupanja izvornih virov. Če se navezujemo na spodnji primer, bi lahko določili pravilo za atribut naslov, ki se nahaja v vseh izvornih sistemov. Za ta atribut bi pripravili prioriteten seznam virov, glede na oceno pomembnosti in natančnosti posameznega vira. Če pogledamo prva dva zapisa v osrednjem vozlišču, lahko vidimo, da za prvi in drugi zapis samodejno upoštevamo vrednosti iz sistema CRM, ker verjamemo, da ima bolj verodostojne podatke. Velikokrat se v primeru atributov, kot so naslov, poštna številka, država itd., pripravijo pravila za izboljšane kakovosti podatkov s pomočjo referenčnih šifrantov.

Slika 6: Primer enostavnega usklajevalnega načina implementacije



Vir: lastno delo.

Ta način zagotavlja centralizirano skladišče podatkov za ključne poslovne informacije, spodbuja celovitost podatkov in nadzorovan dostop. Vendar pa ima tudi omejitve, kot so morebitne težave z aktualnostjo podatkov, neprilagodljivost pri prilagajanju novim potrebam po podatkih in izzivi pri izkoriščanju operativnih sistemov. Zato si oglejmo nekaj prednosti in slabosti, ki jih prinaša ta način izvedbe (Cervo in Allen, 2012, str. 13; Hosford, 2023):

Prednosti:

- **Centralizirano upravljanje in dostop:** vsi podatki so na voljo v osrednjem vozlišču, kar nam omogoča, da izvajamo kompleksne operacije nad podatki brez nevarnosti preobremenitve drugih sistemov. Sistem za svoje delovanje ne potrebuje stalnega dostopa do izvornih sistemov, zato je v primeru izpada katerega koli vira sistem še vedno dostopen. Povezava mora biti vzpostavljena samo takrat, ko se izvaja prenos podatkov.
- **Nizka stopnja invazivnosti:** uvedba sistema ima zelo majhen vpliv na obstoječe sisteme, iz katerih črpa podatke. Podatki se prenašajo samo v smeri od vira do osrednjega vozlišča.
- **Politika dostopa:** odjemalski sistemi dostopajo do podatkov samo preko osrednjega vozlišča. Zato je treba politike dostopa, kdo ima do česa dostop, zagotoviti samo na enem mestu.

Slabosti:

- **Ažurnost podatkov:** osrednje vozlišče periodično osvežuje podatke, po navadi v nočnem času, kadar izvorni podatkovni viri niso v uporabi. To pomeni, da v sistemu pogosto nimamo zadnjega stanja do naslednjega osveževanja podatkov.
- **Omejene koristi za operativne sisteme:** pristop je primeren za analitično metodo uporabe, kjer ni potrebe po rednem osveževanju podatkov, vendar pa to predstavlja težavo za operativne sisteme. Operativni sistemi le redko dostopajo do podatkov v osrednjem vozlišču. Z vidika sistema MDM so operativni sistemi namenjeni samo branju podatkov, zato nimajo koristi od konsolidiranih podatkov, saj je podatkovni tok enosmeren. Vse izboljšave kakovosti podatkov je zato treba izvesti ročno v več virih.

Implementacija usklajevalnega načina sistema MDM je velikokrat prva faza pri uvedbi sistema MDM in nam služi kot verodostojen vir za analitične sisteme. V primeru, da ugotovimo, da bi lahko operativni sistemi imeli koristi od podatkov iz sistema MDM, je treba razmisliti o drugačnih načinih implementacije, ki prinašajo koristi tako za analitično kot operativno rabo sistema MDM. V tem primeru nam lahko usklajevalni način služi kot osnova za centralizirani in kombinirani način implementacije.

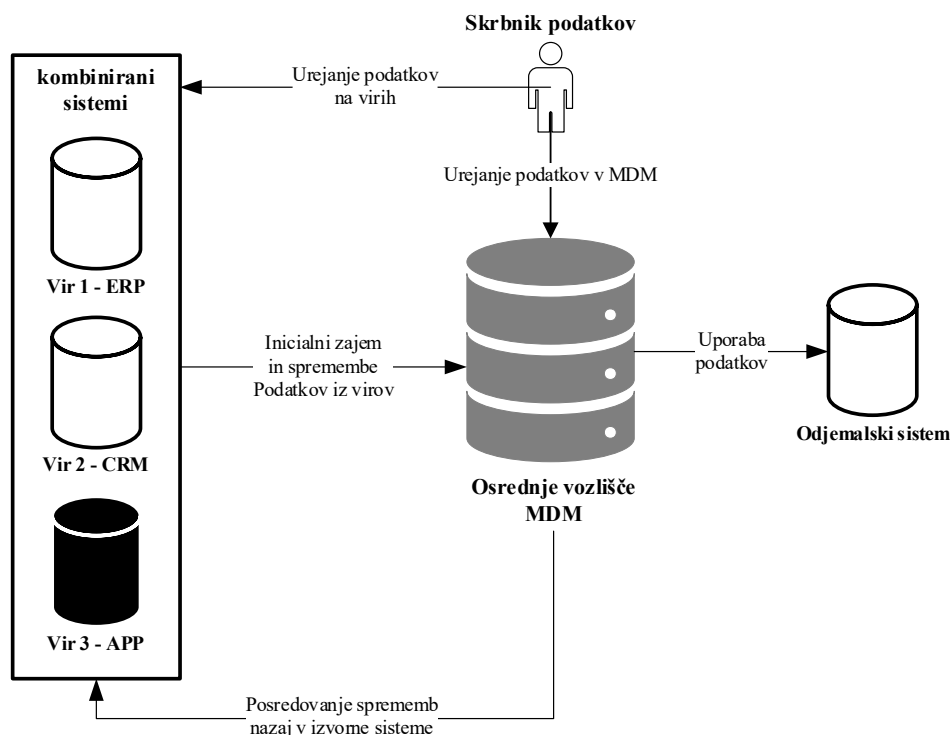
5.3 Kombinirani način

V primeru kombiniranega načina ali načina soobstoja gre za matične podatke, ki se lahko upravljajo in hranijo na več koncih. Zapisi v osrednjem vozlišču se inicialno pripravijo podobno kot pri usklajevalnem načinu (uvoz podatkov iz več virov), kjer lahko po njih poizvedujemo, ali jih urejamo. Ključna lastnost tega načina je ta, da se posodobitve matičnih podatkov lahko posredujejo nazaj v izvorne sisteme ali pa jih uporabljajo odjemalski sistemi (Dreibelbis in drugi, 2008, str. 29). Gre za kombinacijo registrskega in centraliziranega načina, kjer združuje nekatere lastnosti obeh načinov. Rešuje pomanjkljivost registrskega načina z zakasnitvijo podatkov pri poizvedbah, kjer mora osrednje vozlišče nabrati podatke

iz izvornih sistemov, medtem ko je kopija podatkov v tem načinu shranjena na osrednjem vozlišču. Prav tako odpravlja slabosti centraliziranega načina, kjer bi bilo treba izvirne sisteme prilagoditi glede na delovanje osrednjega vozlišča. V tem načinu to ni treba, saj izvorni sistemi še vedno uporabljajo svojo bazo matičnih podatkov, ki pa se lahko sinhronizira s podatki iz osrednjega vozlišča (Allen in Cervo, 2015, str. 41).

Slika 7 prikazuje konceptualno shemo kombiniranega načina implementacije, pri čemer osrednje vozlišče pridobi vse podatke iz izvornih sistemov, od koder se nato podatki uporabljajo naprej v odjemalskih sistemih. Do tega nivoja je ta način zelo podoben usklajevalnemu načinu, vendar pa za razliko od drugih omogoča, da se zlati zapisi prenesejo nazaj v izvirne sisteme. V tem načinu moramo upoštevati, da se podatki lahko urejajo neposredno na osrednjem vozlišču ali v izvornih sistemih, za kar je treba zagotoviti dvosmerno sinhronizacijo podatkov med obema viroma.

Slika 7: Kombinirani način implementacije sistema MDM



Vir: lastno delo.

Za primer se bom znova navezoval na zgornjo shemo. Pred samo uvedbo osrednjega vozlišča lahko predpostavimo, da imamo nizko kakovostne matične podatke v vseh virih. Za primer bomo v viru 1 – ERP in viru 2 – CRM hranili lokalno kopijo matičnih podatkov, medtem ko bomo vir 3 – APP uporabili kot primer aplikacije, ki bo kasneje neposredno uporabljala matične podatke iz osrednjega vozlišča. Inicialno je treba pridobiti podatke iz vseh virov in s pomočjo različnih procesov izvesti standardizacijo, čiščenje in združevanje zapisov, ki na koncu tvorijo zlati zapis v osrednjem vozlišču. Nato je treba zlate zapise sinhronizirati nazaj

v prva dva vira, kjer se lokalni podatki prepisujejo s podatki iz osrednjega vozlišča. V primeru vira 3 pa lahko, vendar ni treba, lokalne podatke pobrišemo, saj bo ta aplikacija neposredno dostopala do matičnih podatkov iz osrednjega vozlišča. Skrbniki podatkov lahko urejajo podatke na osrednjem vozlišču ali izvornih sistemih.

Način se uporablja v primerih, kadar podjetja razpolagajo z obsežnimi sistemi, kjer matični podatki niso primerni za osrednjo uporabo, temveč je treba podatke zrcaliti v izvorne sisteme (Sinha, 2020b). Gre za najbolj kompleksen implementacijski stil, saj je treba zagotoviti, da so podatki konsistentni med vsemi vozlišči (Strengholt, 2023a, str. 294). Uvedba tega načina lahko pripomore k večji poslovni agilnosti, saj novim aplikacijam omogoča hitrejšo in bolj učinkovito rabo matičnih podatkov, s čimer zmanjšuje stroške razvoja. Prav tako poenostavlja dostop do matičnih podatkov v raznovrstnih informacijskih okoljih, kjer namesto vzpostavljanja številnih povezav med izvornimi in odjemalskimi sistemi omogoča, da se aplikacije povezujejo na osrednje vozlišče. Pri implementaciji tega načina se srečujemo z več izzivi (Dreibelbis in drugi, 2008):

- Enega izmed večjih izzivov predstavlja doslednost brisanja skupnih matičnih podatkov. Predpostavimo, da dva sistema uporabljata enak matični podatek. Na primer, ko na enem od izvornih virov pobrišemo neki matični podatek, se nam to potem odraža na osrednjem vozlišču, kjer se ta zapis pobriše. Osrednje vozlišče mora potem izbris razširiti na drug sistem, vendar pa mu ta sistem tega ne dovoli, ker ta podatek še vedno uporablja. Tukaj potem nastane težava, če bi drug sistem želel posodobiti podatek, ki v osrednjem vozlišču ne obstaja. Zato je treba v tem primeru zagotoviti, da se izbrisi skupnih matičnih podatkov izvedejo samo takrat, ko to zahtevajo vsi odvisni sistemi ali, da se izvede izbris samo takrat, ko se ta zapis ne uporablja v nobenem sistemu.
- Drugi vidik je stopnja doslednosti, ki se zahteva v primeru sinhronizacije sprememb med osrednjim vozliščem in izvornimi sistemi. Če sistem standardizira vhodne matične podatke, ki so upravljani v izvornih sistemih, je treba zagotoviti, da ob pošiljanju standardiziranih matičnih podatkov nazaj v izvorne sisteme ne pride do napak zaradi različnih dolžin polj.
- V primeru, kadar imamo večje število sistemov, je treba zagotoviti, da osrednje vozlišče učinkovito posreduje vse spremembe na izvorne sisteme. V primeru, ko je zahtevano, da se spremembe posredujejo v realnem času, je smiselno razmisliti o implementaciji vmesnega posrednika z namenom zmanjšanja preobremenjenosti samega osrednjega vozlišča.
- Eden od izzivov je tudi način zajema sprememb podatkov v izvornih sistemih. Kadar zaradi določenih razlogov ne moremo uporabiti mehanizma za zajem sprememb matičnih podatkov na ravni podatkovne baze, je treba spremeniti delovanje izvornega sistema na način, da bo sam objavljaj vse spremembe.

Podobno kot pri drugih lahko povzamemo nekaj glavnih prednosti in slabosti, ki jih prinaša ta način izvedbe (Cervo in Allen, 2012; Loshin, 2008):

Prednosti:

- **Prilagodljivost:** način je možno uvesti brez večjih posegov v obstoječe starejše sisteme, zaradi česar je primeren za okolja, ki imajo raznolike sisteme. Prav tako omogoča, da se implementacija izvede v več korakih, kar zmanjša motnje in tveganja povezana s celovito implementacijo.
- **Dvosmerna sinhronizacija:** omogoča, da podatki posodablajo v skoraj realnem času in vključuje procese za standardizacijo podatkov in reševanje konfliktov. Spremembe na matičnih podatkih se lahko izvedejo samo na enem mestu, te pa se bodo prenesle na druge sisteme.
- **Vsestranskost:** način je možno uporabiti v obeh metodah uporabe, saj podpira analitično in operativno uporabo z združevanjem podatkov iz različnih virov, zagotavljanjem čim manjših motenj ter celovitih zmogljivosti.
- **Nižji stroški za nove sisteme:** kadar se podjetje odloči za implementacijo novega sistema, lahko ta uporablja matične podatke iz osrednjega vozlišča. V nasprotnem primeru bi moral nov sistem sam skrbeti za kakovostne matične podatke.

Slabosti:

- **Doslednost podatkov:** zaradi dvosmerne sinhronizacije in decentraliziranega avtorstva podatkov se lahko pojavijo nedosledni podatki. Upravljanje je treba konflikte, ki se pojavijo med hkratnimi spremembami v več sistemih. Prav tako lahko v nekaterih primerih usklajevanje podatkov ne poteka transakcijsko, kar lahko privede do tega, da podatki niso usklajeni med različnimi viri.
- **Odvisnost od izvornih sistemov:** učinkovitost implementacije sistema je odvisna od delovanja in zmožnosti prilagoditve izvornih sistemov. Kadar imamo večje število sistemov, nam to lahko vpliva na uvedbo mehanizmov za zajem podatkov, kar prispeva k večji kompleksnosti sistema.
- **Velika zahteva po virih:** čeprav način zmanjšuje vpliv na obstoječe sisteme, vključuje precejšnja začetna prizadevanja za integracijo, da se brez težav poveže z različnimi sistemi in zagotovi dvosmerno sinhronizacijo. Ta pristop lahko povzroči potencialne vplive na zmogljivost, zlasti pri številnih izvornih sistemih in pogostih posodobitvah.

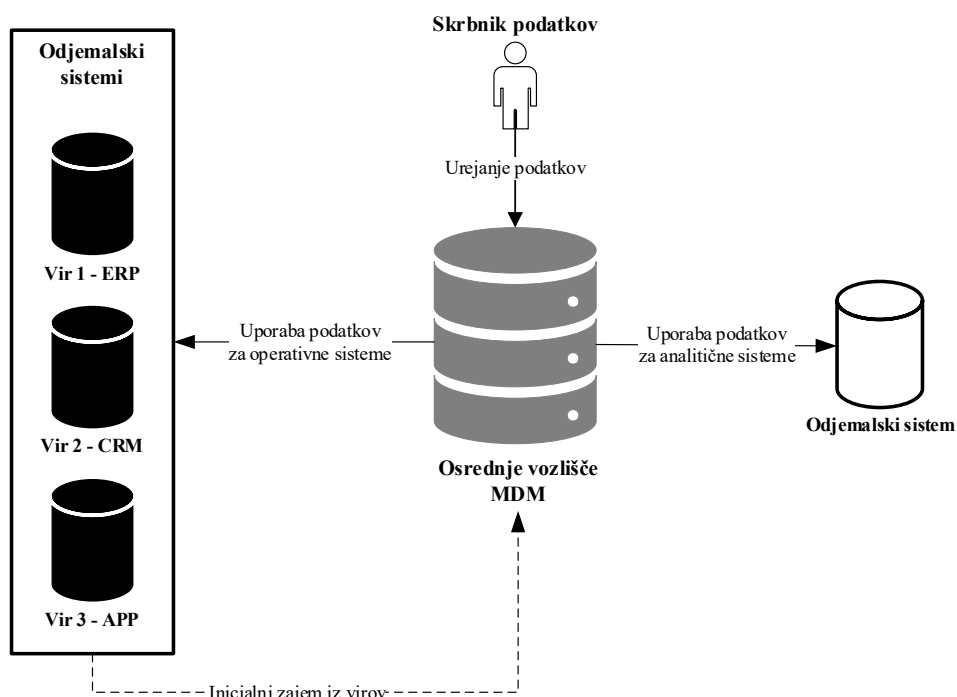
5.4 Centralizirani način

Pri centraliziranem ali transakcijskem načinu osrednje vozlišče služi kot enotni vir skladiščenja matičnih podatkov za vse operativne in analitične sisteme (Strengholt, 2023a). Z razliko od predhodnih opisanih načinov ta omogoča podporo za analitično in operativno metodo uporabe. Ta način je velikokrat nadgradnja usklajevalnega in kombiniranega načina implementacije, ki služi kot osnova in predstavlja referenčni sistem. Temeljna razlika, ki se zgodi ob prehodu na centralizirani način, je ta, da se ta način uvršča med sistem zapisov,

saj vsem odjemalskim aplikacijam omogoča urejanje in dostop do vseh matičnih podatkov na enotni lokaciji (Loshin, 2008).

Slika 7 prikazuje konceptualno shemo centraliziranega načina implementacije, pri čemer osrednje vozlišče pridobi vse podatke iz izvornih sistemov, od koder se nato podatki uporabljajo naprej v odjemalskih sistemih. V tem delu bom ločil odjemalske sisteme na analitične sisteme, ki zgolj pridobivajo podatke iz osrednjega vozlišča za analitične namene, ter operativne sisteme, ki jim osrednje vozlišče distribuira matične podatke. Vsi podatki se urejajo v osrednjem vozlišču.

Slika 8: Centralizirani način implementacije sistema MDM



Vir: lastno delo.

Če se znova navezujemo na zgornjo shemo, si lahko bolj podrobno ogledamo samo delovanje tega načina. Predpostavimo lahko, da vsi operativni odjemalski sistemi omogočajo možnost uporabe matičnih podatkov iz zunanjih virov. V realnem primeru je to zelo redko, saj operativni sistemi velikokrat ne pustijo spreminjanja njihovih podatkovnih shem, zato bi bilo v tem primeru treba izvajati sinhronizacijo podatkov med osrednjim vozliščem in lokalno kopijo podatkov operativnega sistema. Pred samo izgradnjo osrednjega vozlišča se podatki nahajajo v izvornih sistemih, od koder se s pomočjo različnih procesov izvede standardizacija, čiščenje in združevanje zapisov v osrednjem vozlišču. Smiselno je matične podatke urediti že v izvornih sistemih, saj s tem zmanjšamo možnost ročnega reševanja podvojenih zapisov (Bonnet, 2013). Uvedba tega načina zahteva spremembe operativnih sistemov in poslovnih procesov na način, da se ureja in uporablja matične podatke iz

osrednjega vozlišča, medtem ko je transakcijski del podatkov še vedno shranjen v operativnih sistemih.

Oglejmo si ključne lastnosti, ki jih opredeljuje ta način in njegovo vlogo pri zagotavljanju enotnega vira matičnih podatkov. Ena od ključnih lastnosti je ta, da se ustvarjanje in vzdrževanje zapisov matičnih podatkov izvajata izključno preko osrednjega vozlišča. To zagotavlja, da imajo vsi odjemalski sistemi vedno zadnjo različico nekega zapisa. Z razliko od registrskega in kombiniranega načina imamo vse attribute shranjene v osrednjem vozlišču, kar pripomore k temu, da se vse spremembe izvajajo zgolj na enem mestu. Posledično to poenostavi problem z nedoslednimi podatki in upravljanjem dostopa. Ohranjanje kakovostnih podatkov je v tem načinu še toliko bolj pomembno, saj se vsaka sprememba odraža v odjemalskih sistemih. Tako kot pri drugih načinih se na začetku izvede prenos obstoječih podatkov v osrednje vozlišče. Pri tem načinu je bistvenega pomena, da se že v začetnem delu izvedejo procesi za standardizacijo, kjer se standardizirajo vsi atributi neke domene (Loshin, 2008, str. 195).

Eden od izzivov je, kako ustvariti podatkovni model, ki bo izpolnil zahteve vseh odjemalcev, ki dostopajo do matičnih podatkov. Velikokrat se v model vključijo vsi atributi iz vseh sistemov, vendar se tudi tukaj velikokrat izkaže, da je doseganje enotnega modela lahko zelo zapleteno, zlasti zaradi raznolikosti sistemov različnih ponudnikov. Če povzamemo prednosti in slabosti, ki jih prinaša ta način (Dreibelbis in drugi, 2008; Allen in Cervo, 2015; Hosford, 2023):

Prednosti:

- **Sistem zapisov:** centralizirani način implementacije je celovita rešitev, ki zagotavlja, da se matični podatki urejajo in uporabljajo iz enega samega vozlišča in tako predstavljajo edini veljaven vir zlatih zapisov matičnih podatkov.
- **Celovitost in robustnost:** ker gre za sistem zapisov, je treba vse spremembe izvajati neposredno v sistemu MDM, kar sicer pomeni, da je treba spremeniti obstoječe sisteme in poslovne procese. Čeprav to v osnovi prinaša kar nekaj slabosti, ima lahko podjetje na splošno veliko koristi, saj se poleg sistema vzpostavijo tudi celovite in robustne politike upravljanja podatkov.
- **Vsestranskost:** način je možno uporabiti v obeh metodah uporabe (operativna in analitična).
- **Nižji stroški za nove sisteme:** kadar se podjetje odloči za implementacijo novega sistema, lahko ta uporablja matične podatke iz osrednjega vozlišča, vendar pa se mora prilagoditi delovanju sistema MDM.
- **Upravljanje in varnost:** upravljanje in urejanje dostopov je preprostejše, saj obstaja samo eno mesto za management z matičnimi podatki. Z revizijo je mogoče spremljati poizvedbe in spremembe podatkov do ravni posameznih atributov, kar zagotavlja celovit pregled nad uporabo podatkov.

- **Ni potrebe po usklajevanju podatkov:** usklajevanje podatkov med osrednjim vozliščem in izvornimi sistemi ni potrebno, saj obstaja samo en vir matičnih podatkov. Usklajevanje podatkov med sistemi velikokrat predstavlja določena tveganja zaradi svoje zapletenosti in dovzetnosti za napake.

Slabosti:

- **Visok strošek in kompleksnost:** glavne pomanjkljivosti uvedbe centraliziranega načina so povezane s stroški in zapletenostjo. Uvedba običajno zahteva prilagoditve trenutnih sistemov in poslovnih procesov, saj transakcijsko vozlišče prevzame vlogo enotnega vira matičnih podatkov. Prehod na transakcijsko vozlišče se lahko izvede postopoma, da se zmanjšajo morebitne motnje.
- **Poseg v obstoječe sisteme:** implementacija tega načina ima lahko velik vpliv na obstoječe sisteme ali pa ga je v nekaterih primerih celo nemogoče izvesti, saj veliko obstoječih aplikacij ne omogoča prilagoditev, kjer bi namesto lokalnih podatkov uporabljale podatke iz osrednjega vozlišča.
- **Tveganje za poslovanje:** med uvajanjem sistema MDM lahko prihaja do izpada delovanja obstoječih sistemov, saj običajno vključuje prilagajanje ključnih izvornih sistemov.

5.5 Primerjava

Znotraj enega sistema se lahko za različne domene matičnih podatkov uporabljajo različni načini. Običajno se uvedba sistema začne z najbolj preprostim in se kasneje razširi z bolj kompleksnim. V podjetjih se pogosto pobuda za vpeljavo sistema MDM začne na pobudo oddelka za poslovno analitiko, kjer želijo združiti podatke iz različnih sistemov in jih nato uporabiti v analitičnih sistemih. Pri tem naletijo na nekvalitetne in podvojene podatke, ki jih morajo pred nadaljnjo uporabo standardizirati in prečistiti. Za reševanje te težave se običajno izbere usklajevalni način managementa matičnih podatkov, ki se uporablja pri analitični metodi uporabe. Ko podjetja uspešno implementirajo in uporabljajo sistem MDM v odjemalskih sistemih, ugotovijo, da bi lahko sinhronizirali urejene matične podatke nazaj v izvorne sisteme, se odločijo za razširitev obstoječega sistema. Tako se iz obstoječega načina razvije kombinirani ali kasneje celo centralizirani implementacijski način, ki naj bi bil končni cilj številnih pobud za uvedbo sistema MDM (White in O'Kane, 2015).

Podjetja velikokrat želijo upravljati različne domene matičnih podatkov. Pri sistemih MDM, ki upravljajo različne domene, kot so stranke, dobavitelji, produkti, lahko vidimo, da sistem za različne domene uporablja različne implementacijske načine. Zato je zelo pomembno, da razlikujemo med tem, kaj nam prispeva določen način, kakšne so prednosti in slabosti ter kakšna je metoda uporabe matičnih podatkov. Tabela 1 prikazuje glavne razlike med različnimi načini uporabe.

Tabela 1: Glavne razlike med različnimi implementacijskimi načini

	Registrski	Usklajevalni	Kombinirani	Centralizirani
Cilj	Poenostavljen sistem referenc, kjer so shranjene samo povezave do podatkov v izvornih sistemih.	Priprava enotnega skladišča podatkov za sisteme BI.	Priprava enotnega pogleda matičnih podatkov ob hkratni sinhronizaciji sprememb z odjemalskimi sistemi.	Priprava enotnega pogleda matičnih podatkov in zagotavljanje dostopa za odjemalske sisteme.
Prednosti	Hitra in pravočasna pridobitev najnovejših podatkov na zahtevo odjemalskih sistemov.	Priprava in uporaba podatkov v odjemalskih sistemih.	Možnost integracije z obstoječimi sistemi in možnost branja ter urejanja podatkov v vseh sistemih.	Enotno mesto za management podatkov – sistem zapisov, podpora za nekatere obstoječe in nove sisteme.
Slabosti/izzivi	Samo za branje in velika odvisnost od delovanja izvornih sistemov.	Samo za branje podatkov in nima vedno posodobljenih podatkov.	Ohranjanje doslednosti z drugimi sistemi in lahko zahteva zapletene postopke sinhronizacije.	Zahteva prilagoditve obstoječih sistemov.
Metoda uporabe	Uporaba za operativne namene in potrebe po podatkih v realnem času.	Inicialna konsolidacija podatkov za odjemalske sisteme, s poudarkom na analitični uporabi.	Primeren za operativno in analitično uporabo podatkov.	Primeren za operativno in analitično uporabo podatkov.
Funkcija sistema	Referenčni sistem	Referenčni sistem	Referenčni sistem	Sistem zapisov

Vir: lastno delo.

5.5.1 Vpliv na izvirne sisteme in poslovne procese

Podjetja se velikokrat v začetku osredotočajo za vpeljavo kombiniranega ali centraliziranega načina sistema MDM, ne da bi pred tem preverili, kakšen vpliv bi to imelo na podjetje. Zaradi stopnje invazivnosti, ki jo imata oba sistema, lahko to privede do odpora v podjetju (O'Kane in drugi, 2018a).

Nekatere načine je preprostejše uvesti kot druge, kar je prikazano na sliki 9, kjer je prikazana stopnja vpliva na poslovne procese in obstoječe izvirne sisteme, ki so temelj za matične podatke. Opazimo lahko, da usklajevalni in registrski pristop predstavljata manjšo obremenitev za poslovne procese. Ta značilnost olajša vodstvu podjetja odločitve za

implementacijo enega ali drugega pristopa. Hkrati pa sta oba omenjena načina manj obremenjujoča za izvirne sisteme, kar olajša tehnološko implementacijo (Robison, 2021).

Slika 9: Vpliv na izvirne sisteme in poslovne procese



Vir: prirejeno po O'Kane in drugi (2018a).

Zaradi vpliva, ki ga prinašajo določeni načini implementacije, je za podjetja smiselno, da začnejo z registrskim ali usklajevalnim načinom implementacije in kasneje preidejo na druge, bolj invazivne načine. Razumeti je treba, da izbrani način implementacije ni nujno kazalnik zrelosti sistema MDM. Čeprav centralizirani način zahteva višjo stopnjo zrelosti v primerjavi z usklajevalnim načinom, to ne pomeni, da podjetje ne more doseči visoke stopnje zrelosti sistema MDM z uporabo usklajevalnega načina (Robison, 2021).

5.5.2 Značilnosti uvedbe

V poglavju »Značilnosti uvedbe sistema managementa matičnih podatkov« sem govoril o glavnih značilnostih, ki povzročajo različno stopnjo vpliva in invazivnosti na sisteme ter poslovne procese. Te značilnosti imajo velik vpliv na uvedbo in izbiro načina implementacije sistema MDM, zato bom v nadaljevanju podal razlike med posameznimi načini implementacij za vsako od ključnih značilnosti.

5.5.2.1 Avtorski vir

Matični podatki izvirajo iz različnih virov, ki jih ustvarijo uporabniki znotraj različnih oddelkov, ali pa so pridobljeni iz zunanjih virov, kar pa predstavlja izziv, saj so lahko nekateri viri zunaj neposrednega nadzora podjetja. Oglejmo si, kako se avtorski vir podatkov razlikuje med posameznimi načini (O'Kane in drugi, 2018b):

- **Registrski:** matični podatki so shranjeni ločeno od osrednjega vozlišča. V osrednjem vozlišču se hranijo samo metapodatki o matičnih podatkih ter povezave na izvirne avtorske sisteme. To pomeni, da se avtorstvo podatkov izvaja izključno na izvornih sistemih.
- **Usklajevalni:** pri usklajevalnem načinu izvorni sistemi ostanejo nespremenjeni, saj se matični podatki uporablja samo za prenos v osrednje vozlišče. Izvede se konsolidacija

matičnih podatkov v osrednjem vozlišču, kjer nato nastanejo zlati zapisi. Zlati zapisi se ne posredujejo nazaj v izvirne sisteme, ampak se pri tem načinu v večini primerov uporabljajo kot verodostojen vir za odjemalske sisteme. Zato se avtorstvo prav tako izvaja izključno na izvornih sistemih.

- **Kombinirani:** v tem načinu se lahko avtorstvo matičnih podatkov izvaja v vseh sistemih. Izvirni sistemi lahko za neko domeno vzdržujejo attribute, ki so skupni vsem sistemom, in nekatere, ki so specifične samo za določene vire. Pri prenosu podatkov iz izvornih virov se izvede konsolidacija vseh atributov in različnih sistemov in se hrani v osrednjem vozlišču. Tako imamo v osrednjem vozlišču celosten pogled nad matičnimi podatki, od koder se nato izvaja dvosmerna sinhronizacija z drugimi vozlišči.
- **Centralizirani:** v primeru centraliziranega načina se matični podatki kreirajo samo v osrednjem vozlišču. To močno olajša celoten proces managementa z matičnimi podatki, vendar odjemalski sistemi, za razliko od kombiniranega načina, nimajo neposrednega nadzora. Avtorstvo se v tem načinu izvaja izključno v osrednjem vozlišču.

5.5.2.2 *Shramba podatkov*

Učinkovito shranjevanje ne vpliva le na varnost in sinhronizacijo, temveč tudi na interno infrastrukturo in druge sisteme. Centralizirana hramba na enem mestu izboljša dostopnost, v nasprotju s porazdeljeno hrambo, ki zahteva zapletene poizvedbe ali integracijske storitve v več sistemih. Oglejmo si, kakšen vpliv ima vsak od načinov implementacije (White in O'Kane, 2015):

- **Registrski:** matični podatki so shranjeni v izvornih sistemih, ki so oddaljeni od osrednjega vozlišča. Osrednje vozlišče vsebuje samo povezave na izvirne sisteme in metapodatke, ki podrobno opisujejo sestavo zlatega zapisa iz različnih sistemov. Izbira načina privede do večje kompleksnosti zaradi zahtevnosti iskanja in izzivov pri distribuciji podatkov.
- **Usklajevalni:** zlati zapisi so v osrednjem vozlišču, kjer se izvaja enosmerna sinhronizacija podatkov iz izvirnega sistema v osrednje vozlišče in od tam naprej do odjemalskih sistemov.
- **Kombinirani:** matični podatki so shranjeni v več sistemih. V nadaljevanju bomo videli, da ta način ne predstavlja enega samega sistema shranjevanja podatkov, ampak gre za skupek več sistemov, ki izvajajo management podatkov na ravni atributov. Uporabniki ta slog izvajajo na različne načine:
 - Primarna različica matičnih podatkov, znana kot zlati zapis, se vzdržuje v osrednjem vozlišču in se sinhronizira v odjemalske sisteme, ki delujejo kot lokalne kopije matičnih podatkov. Ti sistemi so tako podrejeni delovanju osrednjega vozlišča.
 - Matični podatki se kopirajo ali sinhronizirajo med osrednjim vozliščem in izvornimi sistemi. To spominja na registrski način s to razliko, da se tukaj prenašajo dejanski matični podatki in ne identifikatorji. Zahteve za dostop do matičnih podatkov se

izvajajo na osrednjem vozlišču, vendar se lahko matični podatki kopirajo in usklajujejo iz izvornih sistemov, kjer se podatki skladiščijo.

- **Centralizirani:** pri centraliziranem načinu se matični podatki ustvarjajo, shranjujejo in dostopajo iz osrednjega vozlišča. Pri tem se uporablja skupni vmesnik, ki ga lahko odjemalski sistemi uporabljajo za interakcije z zlatimi zapisi. Še vedno pa lahko kopije matičnih podatkov obstajajo v odjemalskih sistemih.

5.5.2.3 Vir potrjevanja podatkov

Vir potrjevanja podatkov je sistem, iz katerega izhajajo in se potrjujejo matični podatki. Različni načini določajo, kako se matični podatki upravljajo in potrjujejo v različnih sistemih (O'Kane in drugi, 2018b):

- **Registrski:** pri tem načinu gre za referenčni sistem, saj prvotni matični podatki ostanejo v oddaljenih sistemih, medtem ko v osrednjem vozlišču shranjuje samo identifikatorje iz oddaljenih sistemov.
- **Usklajevalni:** podobno kot pri registrskem načinu gre za referenčni sistem, s to razliko, da se namesto identifikatorjev iz oddaljenih sistemov prenašajo dejanski matični podatki.
- **Kombinirani:** pri tem načinu gre za kombinacijo sistema zapisov in referenčnega sistema, pri čemer so podatki razporejeni po osrednjem vozlišču in oddaljenih sistemih.
- **Centralizirani:** pri centraliziranem načinu osrednje vozlišče služi kot sistem zapisov in centralizira podatke, namesto da so razporejeni po različnih sistemih.

5.5.2.4 Primarni uporabnik

Oprelitev uporabe matičnih podatkov je ključen korak pri uvajanju sistema MDM. Zato je treba vedeti, kateri sistemi bodo uporabljali te podatke in v kakšen kontekstu (White in O'Kane, 2015):

- **Registrski:** pogosto se ta način uporablja za operativno metodo uporabe, kjer odjemalski sistemi vedno potrebujejo zadnjo verzijo matičnih podatkov.
- **Usklajevalni:** ta način je primeren za analitično metodo uporabe, zato so primarni uporabniki pogosto analitični sistemi ali sistemi BI.
- **Kombinirani in centralizirani:** v obeh primerih so primarni uporabniki poslovne aplikacije, ki jih želijo preko vmesnika uporabljati in upravljati s podatke v osrednjem vozlišču.

5.5.2.5 Zakasnitev podatkov

Pri izvajanju MDM je mogoče uporabiti različne načine implementacije, pri čemer ima vsak svoj edinstveni pristop k obravnavanju zakasnitev podatkov. Različni načini imajo različne

ravni učinkovitosti sinhronizacije podatkov med ustvarjanjem ali spreminjanjem podatkov ter njihovo razpoložljivostjo za uporabo (White in O'Kane, 2015):

- **Usklajevalni:** v usklajevalnem načinu se s konsolidacijo podatkov doseže enoten pogled. Zakasnitev podatkov je odvisna od načina obdelave podatkov. Lahko imamo paketno obdelavo (angl. Batch Processing), ki se izvaja v določenih časovnih intervalih, kar pomeni, da je zakasnitev odvisna od časovnega intervala. Po drugi strani pa je možna obdelava podatkov v skoraj realnem času, ki pa je odvisna od ravni interakcije transakcijskih podatkov med izvornimi sistemi in podatkovnim skladiščem oziroma osrednjim vozliščem.
- **Registrski:** pri registrskem načinu je tudi možna paketna obdelava in je zakasnitev podatkov podobna kot pri predhodnem primeru. Vendar pa ta način bolj pogosto temelji na dogodkovno vodeni arhitekturi (angl. Event-Driven Architecture), kjer se sproži dogodek, ki osrednjemu vozlišču pošlje sporočilo za sinhronizacijo podatkov. Ta način ni primeren za sisteme, ki zahtevajo obdelavo velikega obsega matičnih podatkov v realnem času, saj je sistem močno odvisen od drugih izvornih sistemov.
- **Kombinirani:** zakasnitev podatkov je podobna kot pri registrskem načinu, vendar pa je ta način bolj primeren za sisteme, ki temeljijo na principu objave/naročanja (angl. Publish/Subscribe). V primerjavi z registrskim načinom, ta način omogoča večje količine in kompleksnejše strukture podatkov, ki se prenašajo med sistemi.
- **Centralizirani:** centralizirani način omogoča najnižjo zakasnitev podatkov, saj se vsi matični podatki hranijo in urejajo v enem osrednjem vozlišču, kar poenostavi izmenjavo podatkov in izboljša zmogljivost. Izbira centralizacijskega načina se morda zdi najbolj preprosta, vendar če so uporabniki porazdeljeni na več geografskih lokacijah, je replikacija podatkov morda učinkovitejša zaradi visoke latence, ki je posledica velikih razdalj med sistemi.

5.5.2.6 Zmogljivost iskanja in distribucije podatkov

Različni implementacijski načini različno vplivajo na kompleksnost implementacije in vplivajo na načrtovanje in uvajanje sistema MDM (O'Kane in drugi, 2018b):

- **Usklajevalni:** iskanje podatkov se izvaja nad konsolidiranimi matičnimi podatki v osrednjem vozlišču, medtem ko so matični podatki še vedno shranjeni v avtorskih virih. Zato je iskanje v primerjavi z drugimi načini manj zapleteno in deluje zelo hitro.
- **Registrski in kombinirani:** iskanje in distribucija podatkov je zelo kompleksna, saj so atributi matičnih podatkov porazdeljeni po več izvornih sistemih. Zato je treba vse postopke zasnovati tako, da delujejo z več različnimi izvornimi sistemi.
- **Centralizirani:** podobno kot pri usklajevalnem načinu s to razliko, da se iskanje in urejanje podatkov izvaja neposredno nad matičnimi zapisi v osrednjem vozlišču.

6 IMPLEMENTACIJA NA PRIMERU PODJETJA

6.1 Metodologija

V prvem delu sem za namene opredelitve smernic in kriterijev izbora načina implementacije in posledično arhitekture sistema managementa matičnih podatkov najprej temeljito raziskal in opisal podatke, matične podatke, management matičnih podatkov in različne načine implementacije.

Nato sem v drugem delu izvedel analizo izbranega podjetja in opredelil probleme in zahteve. V analizi sem predstavil podjetje, katerega ime bom zaradi zaupnosti in varovanja podatkov izpustil. Zato ga bom skozi celotno magistrsko delo navajal kot izbrano podjetje.

Analiza primera podjetja je bila izvedena s pomočjo projektne dokumentacije in drugih dokumentov ter lastnih izkušenj iz sodelovanja na projektu. Zaradi sodelovanja na projektu sem imel vpogled na obstoječe stanje poslovnih procesov ter različne sisteme.

Nato bom na podlagi problemov in zahtev ovrednotil možne načine in pri tem podal predlog implementacije. To bom izvedel na podlagi literature, strokovnih izhodišč, analize obstoječega stanja ter na primerih dobrih praks, ki se izvajajo v podjetjih. Analiza in implementacija na primeru podjetja bo tako v zadnjem delu raziskave pomagala pri odgovoru na glavno raziskovalno vprašanje, kjer bom podal kriterije in smernice izbora primerne arhitekture managementa matičnih podatkov.

6.2 Analiza primera podjetja

Današnja podjetja prepoznavajo pomen kakovostnih podatkov, ki je eden od ključnih dejavnikov za pravilno delovanje njihovih sistemov, kar posledično vpliva na uspešnost poslovanja podjetja. Večina podjetij ima trenutno številne podatkovne vire, ki jih uporabljajo za pridobivanje informacij. V kompleksnih podatkovnih okoljih se morajo podjetja osredotočati na doseganje večjega izkoristka pri pridobivanju in obdelavi podatkov.

Obravnavano podjetje ima kompleksno podatkovno okolje, zato želijo skozi strategijo podjetja zgraditi sistem, ki bo zadovoljeval potrebe podjetja pri združitvi in pripravi enotnih naborov ključnih podatkov podjetja, izvajanju analiz in merjenju ključnih dejavnikov uspeha. Podjetje že ima vzpostavljeno učinkovito upravljanje poslovnih procesov, vendar pa se soočajo z izzivom nizke kakovosti podatkov, ki so ključni za učinkovito delovanje sistemov ter problemom silosnih aplikacij. Z rastjo je management podatkov ključnega pomena za uspeh in rast podjetja.

Za uspešno vpeljavo sistema je v samem začetku treba zagotoviti enotni vir managementa matičnih podatkov. S tem bi zagotovili poenoten pogled nad vsemi aplikacijami, ki uporabljajo matične podatke. Prav tako pa bi bilo treba določiti poslovna pravila, ki določajo,

kako se matični podatki uporabljajo in urejajo. Sistem MDM bi tako koristil vsem operativnim sistemom, ki uporabljajo matične podatke in bi tako zagotovili enoten nabor podatkov znotraj celotnega podjetja. Prav tako bi sistem služil kot vir kakovostnih matičnih podatkov za podatkovna skladišča, kjer se trenutno na lokalni ravni izvajata čiščenje in poenotenje matičnih podatkov.

Ugotovimo lahko, da podjetje operira s šifranti matičnih podatkov, ki vključujejo kupce oziroma stranke, zaposlene, dobavitelje, odjemna mesta, lokacije, stroškovna mesta in druge. Zaradi poenostavitve primera uporabe podatkov se bom osredotočal na domeno poslovnih partnerjev, ki je tudi ena od najbolj pogosto upravljanih domen. Pod izraz poslovni partnerji se v podjetju uvrščajo stranke, dobavitelji in drugi poslovni partnerji ter zaposleni v samem podjetju. Gre torej za šifrant pravnih in fizičnih oseb.

6.2.1 Sistemi

Podjetje ima vpeljana večje število sistemov, ki se uporabljajo pri vsakodnevnih poslovnih operacijah. Ti sistemi in z njimi povezani podatki nato služijo kot izvorni sistemi za več podatkovnih skladišč, ki so vir podatkov za analitična orodja. Nekateri operativni sistemi v podjetju skrbijo za svoj nabor podatkov in so tako neodvisni od drugih sistemov, medtem ko nekateri sistemi uporabljajo podatke neposredno od drugih sistemov in so tako odvisni od njih. V tem delu so opisani tudi podporni sistemi, ki služijo kot zunanja referenčna baza operativnim sistemom ter obstoječe podatkovno skladišče za namene BI. Zaradi poenostavitve primera podjetja bom v nadaljevanju navedel samo ključne sisteme podjetja, kjer se uporablja šifrant poslovnih partnerjev, in bom pri tem uporabljal poenostavljena imena sistemov. Identificiral sem osem sistemov oziroma podatkovnih virov, ki imajo vzpostavljene enosmerne in dvosmerne integracije podatkov med seboj.

Microsoft Dynamic NAV (v nadaljevanju NAV) predstavlja glavni ERP sistem. Prvotno je ta sistem zagotavljal informacijsko podporo za vse temeljne procese, vendar so kasneje uvedli še dodatne sisteme, ki bolje podpirajo določene procese.

SAP ERP (v nadaljevanju SAP) je bil vpeljan kot dodatni sistem ERP za podporo nekaterim temeljnim procesom. Sistem je tesno povezan s sistemom NAV, saj se v SAP-u nahajajo matični podatki, ki nastanejo med poslovnimi procesi od izdanega računa dalje. Podatki, ki so nastali v sistemu NAV, se ne prenašajo v sistem SAP, vendar jih je mogoče pregledovati. Izjema so stranke, ki nastajajo in se vzdržujejo v sistemu SAP in se nato replicirajo v NAV.

Geografski informacijski sistem (v nadaljevanju GIS) poleg klasičnih funkcionalnosti omogoča tudi planiranje dela, kreiranje delovnih nalogov in pregled izvedenih del oziroma izvedbe. Trenutno se vsi šifranti matičnih podatkov, vključno s poslovnimi partnerji prenašajo iz sistema NAV. Sistem ima vgrajeno interno bazo podatkov in omogoča neposreden in dinamičen dostop do zunanjih relacijskih podatkov, ki jih je možno integrirati z interno bazo podatkov.

Enotni dokumentni sistem (v nadaljevanju EDS) zagotavlja celovito upravljanje dokumentov v podjetju. Ima ključno vlogo pri obdelavi vhodne in izhodne pošte na podlagi vrste dokumenta, pošiljatelja in prejemnika. Prav tako sistem vsebuje interno podatkovno bazo, ki se posodablja iz sistema NAV, kjer se poleg drugih matičnih podatkov pridobivajo podatki o poslovnih partnerjih za potrebe vnosa subjekta (pošiljatelj in prejemnik). Sistem ima na voljo uporabniški vmesnik, kjer se lahko iz nabora izbere poslovni partner, ali pa se vnesejo vsi znani podatki o poslovnem partnerju.

Interni sistem (v nadaljevanju INT) nudi podporo različnim procesom in je ključen za celovito upravljanje raznih tehničnih sredstev. Namenjen je upravljanju sistema, vključno z nadzorom dostopa do različnih lokacij, evidentiranju količin sredstev in naročanja pri dobaviteljih. Sistem vsebuje interno bazo podatkov, med drugimi tudi šifrant poslovnih partnerjev oziroma dobaviteljev.

Podatkovno skladišče (v nadaljevanju DWH) se v podjetju uporablja za namene poslovnega obveščanja. Glavna funkcija je pregled nad poslovanjem in posredovanje informacij vodstvu in ključnim uporabnikom s pomočjo poročil in analiz. Podatkovno skladišče že združuje nekatere domene matičnih podatkov, za katere se izvajajo procesi čiščenja in konsolidacije podatkov, vendar se ti podatki ne prenašajo nazaj v izvirne sisteme.

Poslovni register Slovenije (v nadaljevanju PRS) omogoča vpogled v podatke o enotah, ki opravljajo dejavnost na območju Republike Slovenije. Enote PRS so gospodarske družbe, samostojni podjetniki posamezniki, pravne osebe javnega prava, pravne osebe zasebnega prava, društva, fizične osebe, ki opravljajo registrirane oziroma s predpisom določene dejavnosti, podružnice in drugi deli poslovnih subjektov, glavne podružnice tujih poslovnih subjektov in druge enote (AJ PES, brez datuma). V podjetju predstavlja podporni sistem, ki služi kot referenčni šifrant vsem drugim sistemom.

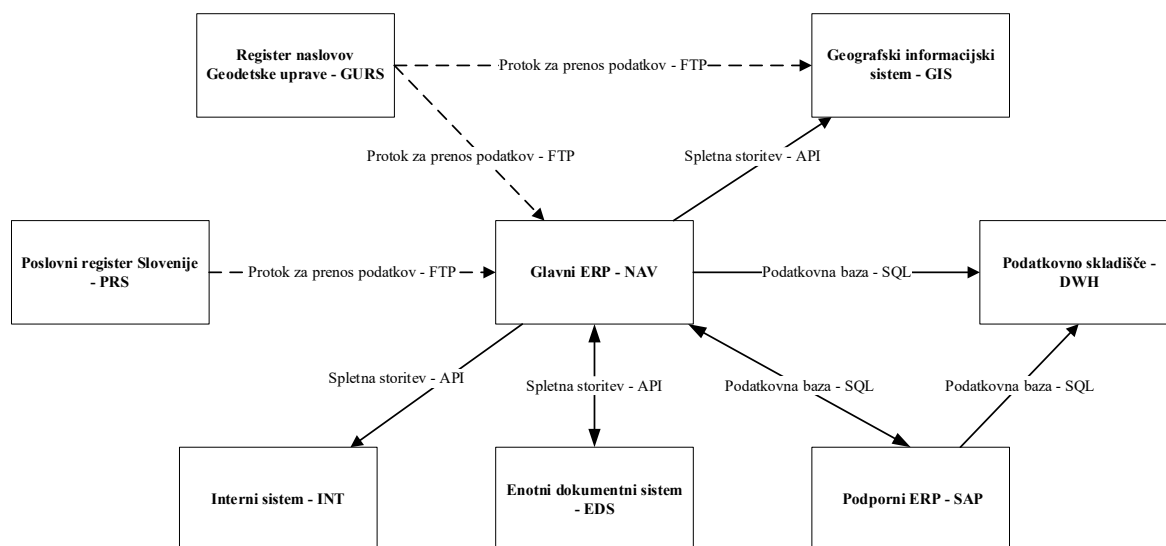
Register naslovov Geodetske uprave (v nadaljevanju GURS) nudi vpogled v podatke o vseh naslovih in geografskih podatkih (MNVP - Geodetska uprava Republike Slovenije, brez datuma). Prav tako gre za podporni sistem, ki se uporablja pri vzdrževanju šifrantov poslovnih subjektov, kjer se izvajajo procesi za izboljšanje kakovosti podatkov, kot sta iskanje podvojenih naslovov in zamenjava nazivov ulic, krajev in poštnih števil z vrednostmi iz referenčnega šifranta.

6.2.2 Integracije in izmenjave matičnih podatkov

Pod integracijo sistemov razumemo obstoj tehnološke povezanosti sistemov, pod izmenjavo podatkov pa dejanski prenos entitet enega matičnega podatka (npr. konkretne primerke poslovnih partnerjev matičnega podatka »poslovni partner«) iz enega v drug sistem. Tako lahko rečemo, da vsaj ena izmenjava določa obstoj integracije.

Identificiranih je bilo osem sistemov in osem integracij izmenjave podatkov, od katerih sta dve dvosmerni, druge pa enosmerne. Slika 10 prikazuje vse identificirane integracije in izmenjave matičnih podatkov. Smer puščice označuje smer prenosa podatkov in na puščici je označen način prenosa podatkov. V primeru, da puščico sestavlja polna črta, gre za samodejno izmenjavo podatkov med sistemi, ki se sicer lahko sproži na zahtevo uporabnika, v primeru, da jo sestavlja črtkana črta, pa gre za izmenjavo podatkov iz zunanjih virov.

Slika 10: Integracije in izmenjave podatkov med sistemi



Vir: lastno delo.

Matični podatki se izmenjujejo v več integracijah, torej med različnimi pari sistemov. Nekateri sistemi predstavljajo izvorni in cilji sistem, saj se na primer centralni šifrant poslovnih partnerjev nahaja v sistemu SAP, vendar se lahko novi poslovni partnerji vnašajo tudi v NAV, od koder se prenesejo v SAP. Torej SAP in NAV oba nastopata v vlogi cilja in izvora matičnega podatka poslovni partner. V nadaljevanju so bolj podrobno opisane integracije in izmenjave podatkov med sistemi.

NAV in SAP. Večina integracij med NAV in SAP poteka preko tabel podatkovne baze enega ali obeh sistemov. Osrednji šifrant poslovnih partnerjev je v SAP, zato se novi poslovni partnerji praviloma vnašajo v SAP, izjemoma pa v NAV, od koder se prenesejo v SAP. Novi poslovni partnerji oziroma spremembe v podatkih obstoječih poslovnih partnerjev se iz SAP večkrat dnevno preko paketne obdelave prenesejo v NAV, kjer se prepišejo podatki o poslovnih partnerjih. Do prenosa podatkov o novem oz. spremenjenem poslovnem partnerju lahko pride tudi na zahtevo.

Določene stranke se lahko v trenutni zasnovi poslovnih procesov zaradi različnih razlogov vnesejo tudi v NAV, nato pa se replicirajo v SAP. Tukaj gre lahko za fizične osebe, ki se identificirajo z osebnim dokumentom, kjer se točnost vnesenih podatkov ne preverja. V

nasprotnem primeru se za pravne osebe preverja točnost na podlagi davčne številke s pomočjo internega šifranta strank ter zunanjega referenčnega šifranta iz PRS.

Obstajajo določeni primeri, ko se stranke vnesejo v NAV in se šele dan kasneje replicirajo v SAP. Ta replikacija trenutno ni samodejna, ampak je treba ustvariti stranko z enako identifikacijsko številko, ki je bila kreirana v NAV. Nato je treba ročno preko enoličnih identifikatorjev oba zapisa povezati med seboj, da se vzpostavi povezava za prihodnje samodejne sinhronizacije strank, ki so bile vnesene v NAV.

NAV in GIS. Vse integracije med NAV in GIS potekajo preko aplikacijskega programskega vmesnika (v nadaljevanju API), ki jih izpostavlja NAV in kot odjemalec uporablja GIS. V sistemu NAV se pripravijo vsi podatki, ki so potrebni za kreiranje delovnih nalogov, ki se nato enkrat dnevno prenašajo v sistem GIS. Izjemoma se šifrant poslovnih partnerjev in nekateri tipi pogodb posodablja na vsakih 30 minut, saj sistem uporabljajo zaposleni na terenu, za kar potrebujejo osvežene podatke. V nočnih obdelavah se novo kreirani ali posodobljeni delovni nalogi prenesejo v sistem NAV.

NAV in EDS. V EDS se iz NAV uporabljajo podatki o poslovnih partnerjih za potrebe vnosa subjekta (pošiljatelj v primeru dohodne pošte oz. prejemnik v primeru izhodne pošte). V nekaterih se uporabijo tudi podatki o lokacijah. Nekateri podatki se prenašajo preko spletnih storitev in neposredno tabel podatkovne baze.

V sistemu EDS je na voljo uporabniški vmesnik, kjer lahko uporabniki vnesejo novega poslovnega partnerja, če ta še ne obstaja. Podatki se preko spletne storitve neposredno prenesejo v sistem NAV.

NAV, SAP in DWH. Podatki iz sistemov NAV in SAP se neposredno iz tabel podatkovne baze črpajo v podatkovno skladišče. Prenos podatkov iz obeh podatkovnih virov se izvaja v nočnih obdelavah.

PRS, GURS, NAV in GIS. Podatki iz sistemov PRS in GURS se mesečno prenašajo preko protokola za prenos podatkov (angl. File Transfer Protocol – FTP). Podatki se uvozijo v sistema NAV in GIS, kjer služijo kot referenčni podatki za pravne osebe in naslove.

NAV in INT. Trenutno je izvedena enosmerna integracija iz NAV v INT in poteka s pomočjo API-ja, ki jih izpostavlja sistem NAV.

6.3 Opredelitev potreb izbranega podjetja

V nadaljevanju so opredeljene potrebe in izzivi, s katerimi se sooča podjetje. Ti izzivi zajemajo več domen matičnih podatkov in sistemov, ki skupaj prispevajo h kompleksnosti delovnih procesov. Zaradi poenostavitve primera se v večini sklicujemo na domeno poslovnih partnerjev.

6.3.1 Zmožnosti manipulacije s podatki

V okviru izvrševanja delovnih nalogov zaposleni na terenu odkrijejo marsikatero težavo, za katere pa nimajo možnosti prijave oz. možnosti vnosa teh podatkov v sistem GIS. Posledično zaradi praktičnih razlogov številne tovrstne težave niso odpravljene v najkrajšem možnem času ali pa morda celo sploh niso odpravljene iz tega naslova.

V sistemu EDS so se določene funkcionalnosti sčasoma poslabšale. En primer je iskanje in samodejno izpolnjevanje pošiljateljev in prejemnikov, ki uporablja podatke iz šifranta poslovnih partnerjev. Sistem za vsako operacijo, kjer se potrebuje šifrant poslovnih partnerjev, izvaja poizvedbe neposredno v sistemu NAV. Ker ta sistem uporabljajo številni drugi sistemi, se soočajo z zakasnitvami podatkov, saj je sistem preobremenjen. Glede na to, da je to eden izmed bistvenih korakov delovnega procesa sistema EDS, se zaradi količine pošte na tem koraku izgublja precej časa.

Osrednji šifrant poslovnih partnerjev je v SAP, a se novi poslovni partnerji izjemoma vnašajo v NAV. V NAV se poslovni partnerji vnašajo na terenu, da je mogoče takoj izdati račun. Zaposleni namreč ne morejo vnašati poslovnih partnerjev v SAP, prenos podatkov iz SAP v NAV pa se izvaja le 1-krat dnevno, na kar stranka ne more čakati. Vnos takšnih strank v SAP je treba izvesti ročno, prav tako pa vzpostaviti povezavo med vnosa v oba sistema, zato se posledično lahko poslovni partner odpre v NAV, ne da bi bil odprt tudi v SAP.

6.3.2 Izboljšanje kakovosti podatkov

Pri zajemanju podatkov se ne uporabijo vedno najbolj zanesljivi viri, ampak zaradi praktičnih razlogov manj zanesljivi viri. Eden izmed takšnih primerov je zajemanje podatkov o strankah na terenu za potrebe izdaje računa, kjer se pogosto zgodi, da so podatki zajeti neposredno iz izjave stranke, kjer lahko pride do veliko šuma zaradi človeškega dejavnika.

Drug primer so obrazci za naročila na spletni strani podjetja, ki so objavljeni v obliki PDF brez kontrol, kar pomeni, da lahko stranke vanje vnašajo popolnoma napačne podatke ali pa določenih podatkov sploh ne vnesejo. Sicer so na voljo tudi nekateri drugi obrazci, ki imajo vgrajene določene kontrole, a so zastavljene preveč ohlapno, zato na njih še vedno lahko pride do napak.

6.3.3 Sinhronizacija podatkov

Po uvozu podatkov iz sistema GURS v NAV se podatki samodejno ažurirajo v odvisnih entitetah (npr. imena ulic pri poslovnih partnerjih ob morebitnem preimenovanju ulic), medtem ko se to v SAP ne zgodi. Za te primere je sicer vzpostavljen polavtomatski postopek, ki pa zahteva poseg in določen napor uporabnika in posledično čas.

Prav tako se določeni podatki iz istih virov uvažajo v različne sisteme, kar pomeni, da več kopij podatkov obstaja v več sistemih, pri čemer ima vsak implementiran svoj proces posodabljanja podatkov. Primer takih podatkov so naslovi iz sistema GURS v NAV in GIS ter poslovni partnerji iz SAP v NAV in GIS.

6.3.4 Preprosta integracija za nove sisteme

Podjetje želi omogočiti preprosto integracijo za nove sisteme, s tem, da lahko neposredno uporablja matične podatke iz sistema MDM. Na primer, podjetje želi v prihodnosti uvesti popolnoma nov sistem klicnega centra. Pri tem bi želeli, da se že v samem začetku implementacije izvede integracija izmenjave podatkov s sistemom MDM. Zato želijo sistemom omogočiti preprost način za izvedbo sinhronizacije.

6.3.5 Celovit pogled nad matičnimi podatki

Eden od glavnih ciljev vpeljave sistema MDM je izbranemu podjetju omogočiti celovit pogled nad matičnimi podatki. Pri tem se je treba osredotočiti na to, da se na čim boljši način zberejo vsi potrebni podatki iz vseh relevantnih sistemov. Ti podatki pa bi kasneje služili kot vhod za BI.

6.3.6 Centralizirano upravljanje

Podjetje želi urediti področje upravljanja pravic in dostopa do matičnih podatkov. Trenutno imajo vsi oddelki dostop do vseh podatkov v sistemu. Podjetje bi si zato želelo vpeljati osrednji sistem, od koder bi lahko upravljali pravice dostopa in managementa matičnih podatkov.

6.4 Ovrednotenje možnih implementacijskih načinov

Izbrano podjetje želi v svojem informacijskem sistemu zagotoviti, da bodo matični podatki kakovostni, pravočasni in sinhronizirani med posameznimi sistemi. To v začetku obsega čiščenje obstoječih matičnih podatkov, pri katerih je zaradi pomanjkljivih kontrol v sistemih lahko prišlo do tega, da podatki niso konsistentni med sistemi (npr. naslov poslovnega partnerja je lahko v dveh sistemih različno vnesen) ali znotraj istega sistema (npr. podvojeni poslovni partnerji). Podjetje želi z implementacijo sistema MDM odpraviti ključne pomanjkljivosti in zagotoviti naslednje cilje:

- povišati pravočasnost in točnost podatkov z odpravo paketnih izmenjav podatkov z zamikom,
- vpeljati postopke celovitejšega odpravljanja napak v matičnih podatkih,
- razbremeniti sistema ERP in SAP, ki ste v središču integracij,

- odpraviti raznolikost in številnost integracij med sistemi in odpravo neposrednih (angl. Point-to-Point) integracij med sistemi,
- zagotoviti pogoje za vzpostavitev in priključitev novih sistemov,
- poenostaviti management podatkov s pomočjo vpeljave enotnega vmesnika za manipulacijo z matičnimi podatki.

V nadaljevanju bodo podana ovrednotenja posameznih načinov implementacije glede na obstoječe stanje sistemov, integracij in potreb podjetja. Osredotočal se bom na to, kako se posamezen način ujema s potrebami podjetja, ob upoštevanju značilnosti, ki jih ima vsak od različnih načinov implementacije. Pri tem bom upošteval organizacijske, poslovne, tehnične in druge zahteve, ki bi lahko vplivale na vrednotenje. Cilj je ponuditi podrobno razumevanje posameznega načina implementacije, kakšne so prednosti in slabosti, ter opredelitev primernosti izvajanja za njihov primer.

6.4.1 Ovrednotenje registrskega načina

Za ta način je značilno ustvarjanje indeksa matičnih podatkov, ki obstajajo v različnih sistemih, brez premikanja ali podvajanja dejanskih podatkov. To je še posebej koristno, kadar si podjetje prizadeva hitro izboljšati vidljivost in skladnost podatkov v sistemih z minimalnimi motnjami v obstoječih procesih. Ta način je običajno nevsiljiv in izkorišča obstoječo infrastrukturo, ne da bi zahteval večje spremembe.

S stroškovnega vidika omenjeni način sodi med izbiro cenejših implementacij sistema MDM, saj zmanjšuje začetne stroške in izkorišča obstoječo infrastrukturo, zaradi česar bi bila zanimiva izbira za izbrano podjetje. Prav tako bi bili stroški tekočega vzdrževanja nižji, saj bi podatki ostali v izvornih sistemih, kar zmanjšuje zapletenost managementa podvojenih podatkov. Zaradi majhnega vpliva na obstoječe sisteme se lahko registrski način vpeljuje z minimalnimi motnjami na obstoječe sisteme in poslovne procese.

Registrski način omogoča preprost način za dostop do poenotenih podatkov, vendar ne more neposredno spreminjati podatkov v izvornih sistemih in s tem izboljšati kakovosti podatkov, ki je ena od potreb podjetja. Če bi se podjetje odločilo za ta način, bi moral skrbnik matičnih podatkov ročno izvajati popravke v izvornih sistemih. Ker se osrednje vozlišče zgolj navezuje na podatke v izvornih sistemih, imamo zato omejen nadzor nad podatki ter neposredno ne pripomore k izboljšanju kakovosti podatkov. Vpeljava registrskega načina bi omogočala pridobivanje podatkov v skoraj realnem času, vendar imajo nekateri obstoječi sistemi izbranega podjetja kompleksne podatkovne strukture z veliko količino podatkov. Delovanje registrskega načina deluje tako, da ko odjemalski sistem pošlje zahtevo za neki zapis, mora osrednje vozlišče pridobiti podatke iz izvornih sistemov. Zaradi kompleksnih struktur in velike količine podatkov, lahko to vpliva na hitrost delovanje sistema MDM, prav tako pa lahko velika količina poizvedb vpliva na delovanje izvornih sistemov.

Za izbrano podjetje bi registrski način lahko služil kot izhodišče za doseganje celovitega pogleda na njihove podatke o strankah, glede na trenutno infrastrukturo in različne vire podatkov. Pripomogel bi pri odkrivanju, povezovanju in iskanju podatkov, vendar podjetje ne bi imelo nadzora nad kakovostjo podatkov, saj je urejanje matičnih podatkov razpršeno po različnih sistemih, kar se ne ujema s potrebami podjetja po centraliziranem managementu in sinhronizaciji podatkov. Pri rasti podjetja in vpeljevanju novih sistemov se lahko pojavijo težave z dodatnimi razširitvami sistema, saj je le-ta odvisna od izvornih sistemov in njihove kompleksnosti.

6.4.2 Ovrednotenje usklajevalnega načina

Uvedba usklajevalnega načina sistema MDM vključuje centralizacijo matičnih podatkov iz različnih virov v osrednje vozlišče z namenom konsolidacije podatkov in priprave matičnih zapisov za nadaljnjo uporabo v analitičnih sistemih.

Usklajevalni način nudi stroškovno učinkovit pristop za zagotavljanje celovitega pogleda nad matičnimi podatki. Podobno kot pri registrskem načinu vpeljava in vzdrževanje takega sistema ne prinaša velikih začetnih stroškov in kasnejšega vzdrževanja. Trenutno se podatki o poslovnih subjektih v večini nahajajo v dveh sistemih (SAP in NAV), za kar pa ne obstaja celovit pregled nad vsemi podatki. Obstoječe podatkovno skladišče že združuje nekatere matične podatke o poslovnih subjektih, vendar vsebuje samo attribute iz izvornih sistemov, ki so potrebni za kasnejšo pripravo analitičnih poročil. Vpeljava sistema bi podjetju omogočila, da izvede konsolidacijo nad obstoječimi matičnimi podatki iz različnih sistemov in jih hrani v osrednjem vozlišču. Na ta način bi podjetje pridobilo celovit pogled nad podatki, ki bi kasneje tudi služil kot verodostojen vir za podatkovno skladišče in analitične sisteme.

Usklajevalni način je sicer zelo učinkovit pristop za izboljšanje delovanja analitičnih sistemov in je tako primernejši za analitično metodo uporabe MDM. Za izbrano podjetje bi to pomenilo, da bi način pripomogel pri celovitem pogledu nad podatki, vendar podjetje z izbiro tega načina ne bi imelo neposrednih koristi na operativne sisteme.

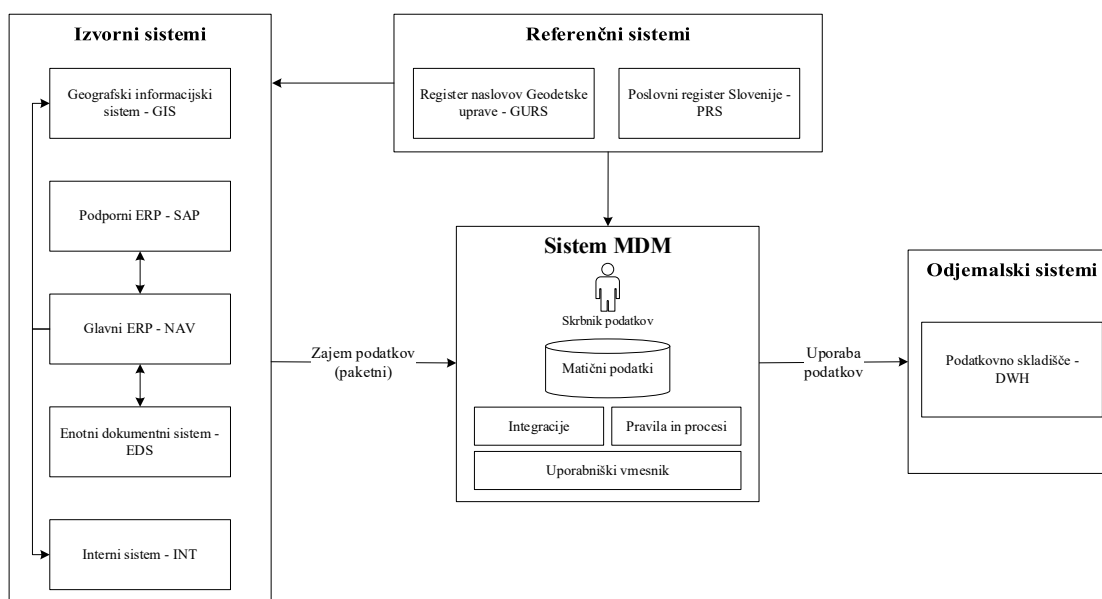
Podobno kot pri registrskem načinu bi lahko usklajevalni način lahko služil kot izhodišče za doseganje celovitega pogleda in uskladitve podatkov. Vendar pa ne podpira celovitega dostopa do podatkov v realnem času, saj je za ta način značilno, da se prenos podatkov izvaja v paketnih obdelavah. Prav tako ne omogoča centraliziranega managementa in sinhronizacije konsolidiranih matičnih podatkov nazaj v izvirne sisteme, kar pa je ključno za izboljšanje podatkov v operativnih sistemih.

Usklajevalni način bi bil za podjetje primeren v začetnih korakih, saj omogoča postopno uvajanje različnih oddelkov na uporabo sistema MDM, pri čemer vsi deležniki pridobijo dostop do relevantnih podatkov. Za izboljšanje zrelosti podjetja na področju MDM je ključno, da se aktivno vključi vodstvo podjetja, ki bo zasnovalo vizijo in določilo smernice

za nadaljnji razvoj. Prav tako je bistveno, da se vključijo ljudje z ekspertnim znanjem specifičnih področij delovanja podjetja, ki bodo prispevali k učinkovitemu čiščenju in urejanju podatkov (Weisel in Robison, 2022). Projekti, ki temeljijo na usklajevalnem načinu, lahko pomagajo poslovnemu vodstvu in zaposlenim, da se vključijo v prizadevanja za management podatkov, kar bo na dolgi rok povečalo kakovost podatkov in izboljšalo izkušnjo strank.

Za izbrano podjetje je v začetnih korakih smiselna uvedba sistema MDM z uporabo usklajevalnega načina implementacije. Slika 11 prikazuje shemo predloga vpeljave usklajevalnega načina implementacije sistema MDM, kjer na izvornih sistemih obdržimo medsebojne integracije med sistemi za nemoteno delovanje operativnih procesov. Dodatno se uvede sistem MDM, ki služi kot osrednje vozlišče za zajem vseh matičnih podatkov o poslovnih subjektih iz izvornih sistemov. V izvornih sistemih se ohranijo obstoječi procesi za izboljšanje kakovosti podatkov, ki uporabljajo zunanje referenčne sisteme. Pri izvajanju paketnih zajemov podatkov iz izvornih sistemov se lahko kot pred korak priprave enotnih zapisov izvedejo dodatni procesi za izboljšanje kakovosti matičnih podatkov. Poleg tega se lahko uvede uporabniški vmesnik za management s podatki.

Slika 11: Shema predloga vpeljave sistema MDM – usklajevalni način



Vir: lastno delo.

Izbira tega implementacijskega načina v prvih korakih uvedbe MDM bo nadomestila obstoječe neposredne integracije matičnih podatkov med izvornimi in odjemalskimi sistemi. Z vpeljavo sistema MDM bo podjetje pridobilo verodostojen in enoten vir matičnih podatkov, ki bo tako služil kot sistem za celovit pogled nad matičnimi podatki in kot vir za nadalje odjemalske sisteme. Cilj vpeljave je različnim oddelkom omogočiti celovit pregled nad njihovimi matičnimi podatki, najti povezave matičnih podatkov v različnih sistemih in

zagotoviti kakovostne matične podatke za BI. Prav tako bo sistem služil kot vmesni korak za migracijo proti načinu, ki bo poleg analitične metode uporabe podpiral tudi operativno in pri tem pomagal pri doseganju drugih ciljev podjetja.

6.4.3 Ovrednotenje kombiniranega načina

Uvedba kombiniranega načina sistema MDM omogoča hranjenje in vzdrževanje matičnih podatkov v več sistemih naenkrat in vključuje osrednji sistem, kjer se fizično hrani zlati zapis, pri tem pa se spremembe v enem od sistemov odražajo v vseh drugih sistemih. Ta način tako podjetjem omogoča sinhronizacijo in skupno rabo matičnih podatkov v različnih sistemih, hkrati pa posameznim oddelkom ali sistemom omogoča, da še naprej uporabljajo svoje podatke. Uporablja se v primerih, kjer je avtorstvo podatkov porazdeljeno, zlati zapis pa se vzdržuje tudi na osrednji lokaciji. Kombiniran način se v podjetjih velikokrat uporablja kot nadgradnja usklajevalnega načina, kjer je ključna razlika ta, da se spremembe matičnih podatkov sinhronizirajo v skoraj realnem času. Zato bi se v izbranem podjetju kombinirani način lahko uporabil kot naslednji korak pri uvajanju MDM v podjetju. Čeprav prinaša višjo invazivnost na IT in poslovne procese, bi v primeru izbranega podjetja podpiral operativno in analitično rabo sistema MDM.

Izbira kombiniranega načina za podjetje predstavlja večjo naložbo s stroškovnega vidika in virov, ki jih za to potrebujejo. Vendar pa v primeru, da je podjetje v prvem koraku uvedbe MDM že vzpostavilo sistem na podlagi usklajevalnega načina, lahko to v veliki meri zmanjša stroške uvedbe kombiniranega načina, saj se lahko nadgradi obstoječi sistem. Uvedba načina nudi visoko stopnjo prilagodljivosti, vendar pa se mora podjetje zavedati, da je za ta način potrebno veliko več načrtovanja, managementa podatkov in integracij za zagotavljanje skladnosti med sistemi. Z dolgoročnega vidika uvedba tega načina prinaša več stroškov kot uvedba registrskega ali usklajevalnega načina, vendar pa prinaša tudi več koristi, kot je na primer sinhronizacija podatkov.

Način je v skladu s ciljem izboljšanja kakovosti in doseganje celovitega pregleda nad matičnimi podatki, saj omogoča, da se podatki nahajajo v obstoječih sistemih in se z njimi upravlja, hkrati pa zagotavlja, da se podatki sinhronizirajo med vsemi izvornimi sistemi ter sistemom MDM v skoraj realnem času. Za sinhronizacijo podatkov v realnem času mora sistem MDM zagotoviti način za izmenjavo podatkov. Za sinhronizacijo podatkov v realnem času podjetja običajno uporabljajo kombinacijo različnih vzorcev, ki se najbolj prilagajajo njihovim potrebam.

Izvorni sistemi v podjetju že uporabljajo različne načine za izmenjavo podatkov. Izmenjava med izvornimi sistemi poteka preko API-jev, izjemoma pa med sistemoma NAV in SAP poteka neposredna izmenjava podatkov med podatkovnimi bazami s pomočjo strukturiranega poizvedovalnega jezika (angl. Structured Query Language, v nadaljevanju SQL). Obstoječe integracije med izvornimi sistemi se nadomestijo z integracijo s sistemom

MDM, pri tem pa se lahko uporabijo kombinacije različnih tipov sinhronih ali asinhronih integracij. Ena od možnosti je vpeljava koncepta dogodkovno vodene arhitekture, ki bi vključevala vzpostavitev poslušalcev dogodkov (angl. Event Listeners) ali prožilcev (angl. Triggers) v izvornih sistemih. Na primer, kadar bi prišlo do spremembe v enem od izvornih sistemov, se spremembe zajamejo in pošlje v sistem MDM. Sistem MDM nato v realnem času razširi spremembe v vse druge sisteme. Druga izbira je integracija na podlagi API-jev, ki se lahko uporabijo za branje in pisanje podatkov. Izvorni sistemi lahko periodično izvajajo klice na API in ob vsaki spremembi posodabljaajo sistem MDM in obratno. Tretja opcija je implementacija komunikacije s storitvijo razvrščanja sporočil v čakalno vrsto (angl. Message Queue). Ta se uporablja za scenarije, kjer takojšnja sinhronizacija ni izvedljiva ali potrebna. Spremembe se pošljejo kot sporočila v čakalno vrsto, nato pa jih sistem MDM obdela v skoraj realnem času (Strengholt, 2023b).

Ta način omogoča podjetju, da se lažje prilagaja spremembam poslovnih zahtev in tehnološkemu napredku, ne da bi bilo treba prenoviti celotni sistem MDM. Način je primeren za kompleksna okolja in omogoča dodatna širjenja storitev in matičnih podatkov, kar rešujejo potrebo podjetja glede dodatnih integracij za nove sisteme. Kombinirani način omogoča ohranjanje visokih standardov kakovosti podatkov s centraliziranimi mehanizmi managementa podatkov, hkrati pa omogoča management na izvornih sistemih. Z vidika skladnosti z varnostnimi zahtevami je treba zagotoviti kontrole v vseh sistemih, ki upravljajo podatke in so prilagojene njihovim procesom. Prav tako je treba zagotoviti varno shranjevanje vseh različnih poverilnic, ki se uporabljajo za sinhronizacijo med sistemi.

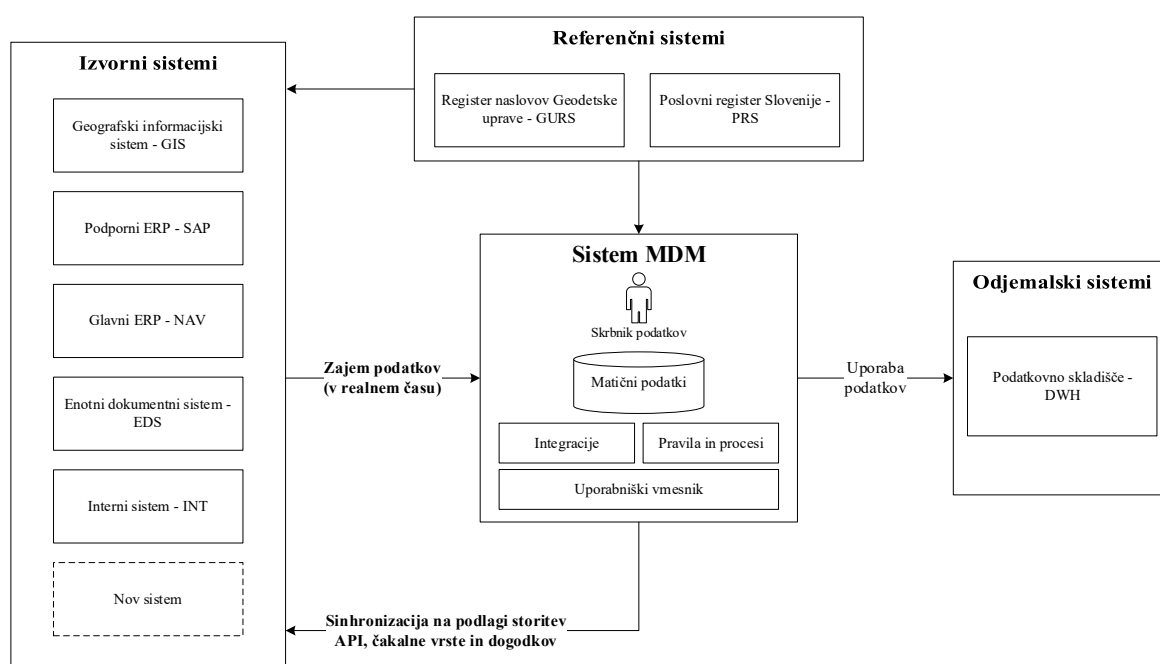
Zato bi bilo za izbrano podjetje smiselno nadgraditi obstoječi sistem MDM, ki temelji na usklajevalnem načinu, z uvedbo bolj celovitega kombiniranega načina. Večina obstoječih funkcionalnosti, ki jih nudi usklajevalni način, se ohrani. Slika 12 prikazuje shemo predloga vpeljave kombiniranega načina implementacije sistema MDM, kjer na izvornih sistemih odstranimo medsebojne integracije in s tem odstranimo t. i. »Point-to-Point« integracije. Glavna funkcionalnost, ki se uvede, je asinhrona sinhronizacija matičnih podatkov v realnem času med izvornimi sistemi in sistemom MDM. Zajem in sinhronizacija se lahko izvajata na podlagi storitev API, čakalne vrste in dogodkov. Zajem je odvisen od zmožnosti in potreb izvornih sistemov.

Za izbrano podjetje je za ta primer smiselna uporaba storitev API za sisteme, ki ne potrebujejo vedno svežih podatkov. Medtem ko se za sisteme, kot sta SAP in NAV, lahko uvede integracija na podlagi prožilcev in dogodkov. V primeru izbranega podjetja ni potrebno, da so vsi sistemi porabniki in proizvajalci matičnih podatkov. Na primer v sistemu INT trenutno ni potrebe po dvosmerni sinhronizaciji in bo tako samo v vlogi porabnika. V sistemu GIS pa se bo zaradi potreb poslovnih procesov uvedla možnost ustvarjanja in urejanja zapisov matičnih podatkov. Uvedba načina bo rešila problem počasnega delovanja sistema EDS pri samodejnem izpolnjevanju pošiljateljev in prejemnikov, ker je sistem za vsako izpolnjevanje izvedel poizvedbo v sistem NAV, ki je zaradi večjega števila integracij

pogosto preobremenjen. Na vseh sistemih je smiselna uvedba kontrol vnosa podatkov, pri čemer se za nekatere attribute uporabljajo zunanji referenčni sistemi, kar bo že na začetku preprečilo nekatere napake, kot sta nepopoln naslov ali celo prazna vrednost.

Pri uvedbi tega načina je treba matične podatke v obstoječih izvornih sistemih uskladiti med seboj. To se nanaša predvsem na različne strukture, poimenovanja in tipe atributov, ki jih je do zdaj določal vsak sistem posebej. Način prav tako omogoča preprosto integracijo za morebitne nove sisteme. Za nove sisteme je smiselno, da se že v samem začetku uporabljajo podatki iz sistema MDM in pri tem ni potrebno kasnejše usklajevanje matičnih podatkov, kot je to potrebno pri obstoječih izvornih sistemih.

Slika 12: Shema predloga vpeljave sistema MDM – kombinirani način



Vir: lastno delo.

Uvedba kombiniranega načina izvajanja MDM ponuja uravnotežen pristop za management matičnih podatkov poslovnih subjektov v okviru izbranega podjetja. Gre za nadgradnjo usklajevalnega načina, ki poleg analitične rabe podatkov omogoča še operativno rabo. Kombinirani način tako izkorišča obstoječe sisteme, podpira organizacijske potrebe po kakovosti podatkov, nudi celovit pogled nad podatki, omogoča integracijo za nove sisteme in sinhronizacijo podatkov med sistemi. Vendar pa zahteva skrbno načrtovanje integracije, upravljanja podatkov in vzdrževanja, da se zagotovita dolgoročni uspeh in skladnost.

6.4.4 Ovrednotenje centraliziranega načina

Centralizirana implementacija sistema MDM vzdržuje osrednje skladišče matičnih podatkov. Izvorni sistemi lahko v sistemu MDM uporabljajo in spreminjajo matične ter se

naročijo na posodobitve, objavljene v sistemu MDM. Ta način se pogosto razvije iz usklajevalnega in kombiniranega načina implementacije, ključna razlika pa je v tem, da so matični podatki avtorsko oblikovani v osrednjem sistemu.

Centralizirani način zahteva visoko začetno naložbo v infrastrukturo in vire za vzpostavitev ter nadaljnja vzdrževanja. Glede na veliko število sistemov izbranega podjetja bi tako ta način predstavljal velik izziv z vidika potrebnih virov, vendar pa lahko naložba zmanjša dolgoročne stroške. Centralizirani način bi podpiral večino potreb podjetja, vključno s centraliziranim upravljanjem, kar v predhodnih načinih ni bilo v celoti mogoče.

Uvedba centraliziranega pristopa lahko izboljša varnost in upravljanje podatkov z zagotavljanjem celovitega nadzora nad dostopom in upravljanjem podatkov, kar je ena od potreb podjetja. Prav tako podpira visoke standarde upravljanja kakovosti podatkov in lahko s poenotenimi pravili in procesi ravnanja z matičnimi podatki zagotovi boljšo kakovost in skladnost z zahtevami.

Prehod na centralizirani način sistema MDM predstavlja zelo visoko stopnjo invazivnosti na obstoječe sisteme in procese, saj lahko zahteva znatne spremembe obstoječih delovnih postopkov in sistemov. Glede na to, da se izbrano podjetje zanaša na različne sisteme in procese, bi uvedba lahko povzročila motnje pri poslovanju. Uvedba načina bi zahtevala preoblikovanje obstoječih postopkov avtorstva in potrjevanja podatkov, kar bi vplivalo na to, kje in kako se podatki vnašajo in preverjajo na ravni celotnega podjetja. To bi sicer bistveno zmanjšalo zapletenost pri uporabi podatkov ter omogočilo enotno točko za dostop do podatkov, s čimer bi se povečala učinkovitost delovanja podjetja. Z vidika razširljivosti se v sistem lahko dodatno integrirajo novi sistemi, vendar pa je lahko z vidika prilagodljivosti počasnejši, saj spremembe vplivajo na vse sisteme, prav tako pa take spremembe obstoječih sistemov niso vedno izvedljive.

Čeprav se zdi, da je centralizacija matičnih podatkov vedno končni cilj in prava izbira za podjetja, ni vedno tako. Centralizirano izvajanje MDM izbranemu podjetju prinese precejšnje koristi, zlasti z vidika kakovosti, varnosti in upravljanja podatkov, vendar je treba skrbno proučiti potrebne vire, ki jih mora zagotoviti podjetje ter morebitni vpliv na obstoječe dejavnosti in IT-infrastrukturo. Za prehod bi bila potrebna precejšnja začetna naložba in strateški pristop za zmanjšanje motenj ter zagotovitev združljivosti z obstoječimi sistemi in procesi. Prav tako je treba proučiti prilagodljivost obstoječih sistemov, saj v določenih primerih ni mogoča prilagoditev na sistem MDM, kar je značilno za zaprte tipe sistemov. V primeru izbranega podjetja želijo različni oddelki, ki uporabljajo različne sisteme, še vedno uporabljati uporabniške vmesnike obstoječih sistemov, česar pa ni mogoče v celoti prilagoditi na centraliziran način vzdrževanja matičnih podatkov.

7 KRITERIJI IN SMERNICE ZA IZBIRO ARHITEKTURE MDM

Kot sem že omenili, sta pojma arhitektura in način implementacije MDM medsebojno tesno povezana. Izbrani način implementacije neposredno vpliva na arhitekturo MDM, saj določa način pretoka, obdelave in managementa podatkov ter s tem oblikuje celotno zasnovo MDM.

Učinkovita strategija izvajanja sistema je ključnega pomena za uspeh MDM. Izvajanje je lahko zahtevno, podjetja pa se lahko spopadajo z izbiro ustreznega pristopa. Nekatera podjetja uporabljajo MDM za globalno sinhronizacijo podatkov, medtem ko se druga osredotočajo na cilje, usmerjene k potrošnikom. Izbira je odvisna od različnih poslovnih potreb, katerih cilj je doseči enoten pogled nad matičnimi podatki. Ključni cilji vključujejo izboljšanje zmogljivosti upravljanja, varnosti in skrbništva podatkov, odpravo podatkovnih silosov, centralizacijo in povezovanje podatkov ter zmanjšanje operativnih stroškov z globljim razumevanjem poslovanja za hitrejšo sprejemanje odločitev (Pansara, 2022).

Za pomoč pri opredelitvi kriterijev in smernic bom podal kriterije, ki so imeli vpliv pri ovrednotenju načinov implementacije na primeru izbranega podjetja. Nato bom v nadaljevanju te kriterije dodatno razširil z ugotovitvami iz pregleda literature. Ugotovimo lahko, da so v primeru izbranega podjetja na ovrednotenje vplivali naslednji kriteriji:

- začetni stroški implementacije in nadaljnji stroški vzdrževanja,
- vpliv na obstoječe poslovne procese in sisteme,
- izboljšanje kakovosti podatkov v izvornih sistemih,
- sinhronizacija podatkov med sistemi,
- količina podatkov in kompleksnost podatkovnih modelov ter sistemov,
- potreba po različnih integracijah, razširljivosti in prilagodljivosti sistema,
- centraliziran in/ali porazdeljen pristop,
- možnost prilagoditve obstoječih sistemov,
- varnost in nadzor nad podatki,
- operativna in/ali analitična metoda uporabe,
- prehod med načini implementacije.

7.1 Kriteriji

Pri izbiri najprimernejšega načina implementacije sistema MDM mora podjetje upoštevati različne strateške, tehnične in operativne kriterije. Ti kriteriji pomagajo usmerjati postopek odločanja in zagotavljajo, da je izbrani način MDM usklajen s cilji, tehničnimi zmogljivostmi in operativnimi potrebami organizacije. Za potrebe opredelitve kriterijev izbire načina implementacije in posledično arhitekture MDM bom na podlagi izbranega podjetja in ovrednotenja možnih implementacijskih načinov ter s pomočjo raziskane literature podal kriterije, ki vplivajo na izbiro najbolj primerne načina. V nadaljevanju so navedena ključna vprašanja in vidiki, ki so kategorizirani sistematično. Vsaka kategorija

vsebuje vprašanja, ki si jih lahko zastavijo podjetja. Nato so podani odgovori ter vpliv posameznih načinov implementacije.

7.1.1 Stroškovni vidik

Kategorija stroškovni vidik vključuje oceno proračunskih omejitev, razpoložljivih virov in skupnih stroškov lastništva (angl. Total Cost of Ownership), ki vključuje začetne stroške vzpostavitve, tekoče stroške vzdrževanja in morebitne skrite stroške. Stroškovna izvedljivost MDM je eden od najpomembnejših kriterijev, saj neposredno vpliva na izvajanje MDM (Otto in Ofner, 2011). Pri izbiri načina implementacije sistema MDM si lahko pomagamo z naslednjimi vprašanji:

- Kakšen je proračun za izvajanje MDM in kako je usklajen z našo splošno strategijo IT in upravljanja podatkov?
- Kakšni so celotni stroški lastništva, vključno z začetno vzpostavitvijo, tekočim vzdrževanjem in morebitnimi skritimi stroški?
- Kako bo izbrani način MDM vplival na dodelitev naših virov v smislu človeških virov in infrastrukture?

Začetni stroški se med posameznimi načini precej razlikujejo. Na primer, kombinirani in centralizirani sistemi imajo lahko večje začetne stroške zaradi potrebe po celoviti integraciji podatkov, orodij za kakovost in morebitni zahtevnejši infrastrukturi. Nasprotno pa so lahko sistemi MDM, ki temeljijo na osnovi registra ali usklajevalnega načina, na začetku cenejši, saj se osredotočajo na povezovanje in konsolidacijo podatkov (Lepeniotis, 2020; Nash, 2021).

Človeški in tehnološki viri, ki so potrebni za izvajanje, se prav tako razlikujejo med posameznimi načini. Centralizirani in kombinirani način lahko zahtevata večje število ljudi za management podatkov, upravljanje kakovosti in vzdrževanje sistema. Medtem ko preostala dva načina inicialno ne potrebujeta toliko virov za izvajanje, vendar pa lahko zahtevata več virov pri upravljanju podatkov na dolgi rok (Weber in drugi, 2009).

Stroški vzdrževanja in nadgradnje so lahko pri centraliziranih in kombiniranih sistemih višji. Ti sistemi nudijo obsežne možnosti upravljanja podatkov in prilagodljivosti, vendar pa to pripomore tudi pri kompleksnosti vzdrževanja več sistemov, kar lahko povzroči višje stroške. Registrski in usklajevalni način imata preprostejšo arhitekturo, kar posledično pripomore k nižjim stroškom vzdrževanja, vendar lahko sčasoma zahtevajo dodatne naložbe v orodja za integracijo in kakovost podatkov. Pri tem je treba upoštevati tudi morebitne skrite stroške, povezane s čiščenjem podatkov, dodatnimi integracijami in usposabljanjem zaposlenih. Pri centraliziranih in kombiniranih sistemih so lahko na začetku potrebna obsežnejša prizadevanja za čiščenje in integracijo podatkov, vendar je delovanje po vzpostavitvi nemoteno. Registrski in usklajevalni način se lahko na začetku zdijo stroškovno

učinkoviti, vendar lahko povzročijo dodatne stroške, ko se potrebe po kakovosti podatkov in integraciji razvijajo (Radcliffe in drugi, 2006).

Izbira pravega načina izvajanja MDM zahteva ravnovesje med stroškovnimi in poslovnimi omejitvami in želenimi rezultati uvedbe MDM. Podjetja morajo upoštevati ne le začetne stroške vzpostavitve in izvajanja, temveč tudi dolgoročne stroške lastništva, vključno z vzdrževanjem, razširljivostjo in prilagodljivostjo za prilagajanje prihodnjim potrebam. Z razumevanjem stroškovnih posledic, povezanih z vsakim načinom izvajanja MDM, lahko podjetja sprejemajo premišljene odločitve, ki so v skladu z njihovimi strateškimi cilji in proračunskimi omejitvami. To lahko vidimo tudi na primeru izbranega podjetja, kjer je smiselno, da se sprva uvede usklajevalni način za analitične namene, ki je za podjetje stroškovno bolj ugoden, vendar ne rešuje vseh potreb podjetja. Kasneje pa je smiselna uvedba kombiniranega načina, ki je sicer dražji, vendar bo podjetje s tem doseglo cilje, ki so si jih postavili.

7.1.2 Tehnični in funkcionalni vidik

Tehnični in funkcionalni vidik je ključen pri določanju, kako se bo sistem MDM ujemal z obstoječimi in prihodnjimi tehnološkimi izzivi in okoljem podjetja. To zajema različne tehnične vidike sistema MDM, vključno z njegovo arhitekturno zasnovo, možnostmi integracije, zmogljivostjo, razširljivostjo, managementu podatkov in splošno prilagodljivostjo tehnološkim spremembam. Pri izbiri načina implementacije sistema MDM si lahko pomagamo z naslednjimi vprašanji:

- Kakšna bo vloga sistema? Odločitev, ali se bo sistem uporabljal kot temeljni vir verodostojnih podatkov oziroma sistem zapisov ali kot referenčni sistem?
- Ali način implementacije učinkovito podpira integracijo z našimi obstoječimi sistemi in viri podatkov ter kakšna bo stopnja integracije?
- Kako bodo sistemi vključeni pri čiščenju, obogatitvi in načinu dostopa do matičnih podatkov. Ali bodo obstoječi sistemi dostopali do podatkov na osrednji lokaciji, ali bodo izboljšane podatke prenašali v svoje sisteme.
- Ali se lahko sistem MDM razširi, da se prilagodi prihodnji rasti količine podatkov in dodatne kompleksnosti?
- Kako sistem MDM zagotavlja kakovost, točnost in doslednost podatkov?
- Ali je sistem MDM dovolj prilagodljiv, da se lahko prilagaja prihodnjim poslovnim spremembam in tehnološkemu napredku?

Integracija in združljivost je ena od ključnih zmožnosti sistema MDM. To zajema različne funkcionalnosti sistema MDM, da se brez večjih težav integrira z obstoječimi podatkovnimi bazami, namenskimi programi, sistemi in drugimi komponentami v IT-infrastrukturi podjetja. Za to je treba izvesti oceno združljivosti sistema MDM z različnimi podatkovnimi formati, komunikacijskimi protokoli in vmesniki, da se omogoči nemotena izmenjava in

sinhronizacija podatkov. Registrski način je zaradi njegovih značilnosti zelo preprosto integrirati s številnimi sistemi, vendar ne zagotavlja širine, ki jo sistem potrebuje za bolj kompleksne scenarije managementa podatkov, kar smo lahko videli tudi na izbranem primeru podjetja, saj ima podjetje kompleksne podatkovne strukture z veliko količino podatkov. Podobno velja za usklajevalni način, ki se osredotoča na vzpostavitev enotnega vozlišča, namenjenega analitični uporabi. Čeprav ponuja izboljšano kakovost podatkov, lahko ta način zahteva več truda za integracijo z izvornimi sistemi in zagotavljanja doslednega posodabljanja podatkov. Kombinirani način združuje značilnosti obeh slogov ter tako ponuja uravnotežen pristop in omogoča prilagodljivost pri integraciji in združljivosti. Ta način se lahko prilagodi širokemu razponu tehničnih okolij in zahtev, kar je bil tudi eden od razlogov pri izbranem podjetju, kjer imamo raznolike izvirne sisteme z različnimi protokoli in zahtevami. Centralizirani način nudi najvišjo raven nadzora in celovitosti podatkov, vendar lahko predstavlja velike izzive pri integraciji, saj zahteva obsežne spremembe obstoječih sistemov in procesov, da se zagotovi pretok vseh podatkov skozi osrednje vozlišče. To tudi predstavlja izziv pri izbranem podjetju, kjer imajo raznolike sisteme, ki jih ni mogoče preprosto integrirati s sistemom MDM, ki temelji na centraliziranem načinu. To je pogosto zaradi kompleksnih predelav, ki bi jih bilo treba izvesti na izvornih sistemih, ali pa predelava sploh ni mogoča zaradi zaprtega tipa sistema.

Osnovna arhitekturna zasnova, zmogljivost in razširljivost je v tem delu mišljena kot izbira med centraliziranim in porazdeljenim pristopom MDM, glede na operativne potrebe podjetja in politikam upravljanja podatkov. Centralizirani pristop ponuja enoten vir resnice, medtem ko porazdeljen pristop različnim poslovnim enotam nudi določeno stopnjo prilagodljivosti in samostojnosti. Zmogljivost se nanaša na odzivnost in učinkovitost sistema pri obdelavi podatkov, medtem ko se razširljivost nanaša na sposobnost sistema, da se razvija skupaj s potrebami podjetja. Registrski način zagotavlja visoko prilagodljivost, saj podjetjem omogoča povezovanje različnih sistemov brez fizične centralizacije podatkov, zaradi česar se lahko prilagaja spremembam v informacijskih okoljih. V primeru usklajevalnega načina je treba zaradi centralizirane narave shranjevanja podatkov zagotoviti zmogljivo robustno arhitekturo, ki zagotavlja, da se zmogljivost ne zmanjšuje z naraščanjem količine podatkov. Kombinirani način velja za zelo zmogljivega in razširljivega, saj lahko v nekaterih primerih nudi centralizirano upravljanje, medtem ko lahko nudi tudi porazdeljen pristop, kjer se povezuje z drugimi sistemi. V primeru centraliziranega načina pa zahteva visoko zmogljivo in razširljivo okolje, saj centralizira matične podatke in zahteva robustno arhitekturo za zagotavljanje razširljivosti in visoke zmogljivosti, zlasti v velikih podjetjih z veliko količino podatkov (Radcliffe, 2012). Na primeru izbranega podjetja sem se zaradi omejitev sistemov odločil za kombiniran pristop osnovne arhitekture, saj ne moremo vseh sistemov prilagoditi na centralizirani način, zaradi česar je bila izbira kombiniranega načina bolj primerna, saj omogoča dvosmerno sinhronizacijo podatkov.

Odločitev med navideznim in fizičnim zlatim zapisom je odvisna od organizacijske strukture, upravljanja podatkov in specifičnih zahtev. Virtualni zlati zapisi, ki so primerni za

decentralizirane organizacije brez enotnega upravljanja, temeljijo na povezovanju novo ustvarjenih podatkov z edinstvenim identifikatorjem, kar zagotavlja enoten pogled brez združevanja podatkov. Ta pristop se povezuje z registrskim načinom implementacije in je koristen za podjetja, ki potrebujejo hitro in stroškovno učinkovito integracijo brez obsežnih predhodnih dogovorov o upravljanju podatkov. Prav tako je primeren za podjetja, kadar zaradi varnostnih razlogov ne smejo združevati matičnih podatkov na enem mestu. Medtem ko fizični zlati zapisi združujejo novo ustvarjene podatke v en sam zapis in so primerni za centralizirane organizacije s poenotenim upravljanjem in kompleksnimi podatkovnimi strukturami. Primeren je za tesno povezane organizacije z enotno strukturo managementa podatkov. Primer fizičnih zlatih zapisov je implementacija sistema MDM z uporabo usklajevalnega, kombiniranega ali centraliziranega načina (Radcliffe, 2012).

Management in kakovost podatkov vključuje zmožnosti sistema pri združevanju in usklajevanju podatkov iz različnih virov. To vključuje mehanizme za odkrivanje in reševanje konfliktov in odvečnih podatkov. Pri kakovosti podatkov pa gre za postopke za zagotavljanje točnosti, popolnosti in doslednosti podatkov, pri čemer se velikokrat uporabljajo zunanji referenčni sistemi. V primeru izbranega podjetja se uporabljata sistema PRS in GURS, s katerima se preverja pravilnost nekaterih atributov matičnih podatkov (npr. naslov poslovnega subjekta). Podjetja se morajo v tem delu odločiti, do kakšne mere želijo imeti urejen management matičnih podatkov za kakovost podatkov v izvornih sistemih in sistemu MDM. Izvedba sistema MDM z registrskim načinom omogoča hiter enoten pogled na matične podatke brez fizične konsolidacije, vendar neposredno ne izboljša kakovosti podatkov, saj se podatki upravljajo v izvornih izvornih sistemih. Podobno velja za usklajevalni način, ki neposredno ne izboljša kakovosti podatkov v izvornih sistemih, vendar pa se kakovost podatkov izboljša s centralizacijo in uporabo procesov za izboljšanje kakovosti podatkov. Kombinirani način medtem zagotavlja vsestransko upravljanje kakovosti podatkov z uporabo različnih strategij na različnih podatkovnih področjih ali virih, kar omogoča prilagajanje glede na posebne zahteve. Medtem ko centralizirana metoda ponuja najvišjo raven nadzora kakovosti podatkov, saj se vsi matični podatki upravljajo v enem samem sistemu, kar zagotavlja strogo upravljanje.

Prilagodljivost sistema. Gre za sposobnost sistema, da se prilagodi spremembam v poslovnem okolju, vključno z novimi viri podatkov, razvijajočimi se poslovnimi procesi ali novimi tehnologijami. Na primer, registrski način je zelo prilagodljiv, saj omogoča preprosto vključevanje novih virov podatkov z minimalnimi spremembami sistema, zato je idealen za podjetja s hitro spreminjajočimi podatkovnimi okolji. Usklajevalni način ponuja zmerno prilagodljivost, saj s centraliziranim čiščenjem izboljša kakovost podatkov, vendar zahteva ponovno obdelavo za vključitev novih podatkov. Centralizirani način zagotavlja dosledno upravljanje podatkov, vendar se slabše prilagaja spremembam poslovnih procesov in zahteva večje spremembe sistema, da se prilagodi novim zahtevam. Vsaka sprememba v sistemu MDM lahko vpliva na izvirne sisteme. Ta problem rešuje kombinirani način, ki velja za zelo prilagodljivega, saj združuje prednosti vseh načinov in ponuja prilagojen

pristop, ki ustreza posebnim poslovnim potrebam in tehnološkim okoljem ter tako zagotavlja uravnoteženo rešitev za podjetja (Loshin, 2008). V primeru izbranega podjetja je ena od potreb preprosta integracija za nove sisteme. Z izbiro kombiniranega načina lahko novi sistemi neposredno uporabljajo matične podatke iz sistema MDM, prav tako pa imajo še vedno na voljo vzpostavitev lastnega repozitorija matičnih podatkov, ki se sinhronizira s podatki v sistemu MDM. Ta način podpira integracijo s sistemi, ki jih ni mogoče v celoti prilagoditi na centraliziran način.

Pri izbiri načina implementacije je bistveno razumevanje povezav med tehničnimi zahtevami glede arhitekture in funkcionalnosti ter posebnimi zmogljivostmi vsakega načina implementacije sistema MDM. Podjetja morajo oceniti svoje potrebe po integraciji, zahteve po zmogljivosti in razširljivosti ter potrebo po prilagodljivosti glede na spremembe. Z uskladitvijo tehničnih in funkcionalnih vidikov z značilnostmi različnih implementacijskih načinov lahko podjetja sprejmejo utemeljeno odločitev, ki uravnoteži tehnične zahteve s strateškimi cilji. Ta celoviti pristop zagotavlja, da izbrani sistem MDM ne izpolnjuje le trenutnih potreb, temveč se lahko prilagodi tudi prihodnjim izzivom.

7.1.3 Organizacijski vidik

V tem delu bom obravnaval učinke, ki jih ima lahko izbira in uvedba MDM na širšo organizacijsko strukturo, operativne procese in sposobnost doseganja strateških ciljev. Obravnaval bom, kako različni načini implementacije sistema MDM spreminjajo delovne tokove. Ta kategorija je ključnega pomena, saj je sistem MDM močno vpleten v vsakodnevne operacije različnih oddelkov podjetja in vpliva na splošno strategijo upravljanja podatkov v podjetju. Pri izbiri načina implementacije sistema MDM si lahko pomagamo z naslednjimi vprašanji:

- Kako bo uvedba vplivala na trenutne poslovne procese in IT-infrastrukturo?
- Kakšno usposabljanje in podporo bodo uporabniki potrebovali za učinkovito uporabo sistema MDM?

Učinek uvedbe na podjetje ima veliko vlogo pri izbiri načina implementacije. V tem delu je treba ovrednotiti, kako uvedba sistema MDM vpliva na obstoječe poslovne procese, IT-infrastrukturo in vsakodnevne dejavnosti zaposlenih. Podjetja se morajo zavedati invazivnosti, ki jih imajo posamezni načini na njihovo poslovanje. Zato je v ovrednotenje treba vključiti tudi upravljanje sprememb in morebitne motnje na tekoče poslovanje. V primeru registrskega načina gre za način, ki ima minimalen vpliv na tekoče poslovanja in je relativno hitro implementiran, saj ne zahteva fizičnega združevanja podatkov. Vendar pa lahko zaradi njegove značilnosti navideznega zlatega zapisa zahteva spremembe v načinu dostopa in pregledovanja podatkov. Nekoliko večji vpliv ima usklajevalni način, saj zahteva uvajanje osrednjega vozlišča, ki vključuje združevanje in usklajevanje matičnih podatkov. To ima lahko zmeren vpliv na poslovanje, saj zahteva spremembe načina zbiranja in

vzdrževanja podatkov, vendar neposredno ne vpliva na izvirne sisteme. Centralizirani način implementira enotno točko ustvarjanja in vzdrževanja matičnih podatkov, kar lahko močno vpliva na organizacijske delovne tokove in IT-infrastrukturo. Zahteva bistvene spremembe v načinu managementa podatkov, kar lahko privede do začetnih motenj v poslovanju, dokler se procesi ne prilagodijo. Kombinirani način združuje elemente vseh predhodnih načinov in omogoča prilagodljivost pri managementu podatkov. Vpliv na podjetje je lahko odvisen glede na to, kako se prvotni sistemi prilagodijo na spremenjeno delovanje, kar zagotavlja ravnovesje med motnjami in nadzorom. S centralizacijo nekaterih vidikov managementa podatkov in porazdelitvijo drugih se lahko zmanjša operativni vpliv, hkrati pa imamo še vedno združene matične podatke v osrednjem vozlišču. V izbranem podjetju sem se odločili za strategijo, ki omogoča ohranjanje določenih funkcionalnosti v prvotnih sistemih, hkrati pa sem želel omogočiti celovit pogled na matičnimi podatki neposredno iz sistema MDM, kar je v primeru izbranega podjetja predstavljalo enega od ključnih vidikov.

Usposabljanje uporabnikov in sprejetje sistema. Učinkovito izvajanje MDM ne zahteva le tehnološke integracije, temveč tudi organizacijsko prilagoditev z usposabljanjem uporabnikov in sprejetjem sistema. Registrski način pogosto zahteva minimalno usposabljanje končnih uporabnikov, saj spremembe vplivajo predvsem na zaledne procese. Usklajevalni način zahteva obsežnejše usposabljanje skrbnikov podatkov in IT-osebja za učinkovito upravljanje sistema MDM. Centralizirani sistemi predstavljajo največji izziv v smislu usposabljanja in sprejemanja uporabnikov, saj temeljito spreminjajo način upravljanja podatkov v celotni organizaciji. Kombinirani sistemi z različnimi konfiguracijami zahtevajo prilagojen pristop k usposabljanju, ki obravnava posebne potrebe različnih skupin uporabnikov in oddelkov v podjetju (Bersov in Dubov, 2007). V primeru izbranega podjetja lahko to predstavlja velik izziv predvsem z vidika, da se morajo zaposleni prilagoditi na nove procese in načine upravljanja podatkov. Kadar gre za večje podjetje, kjer je treba usposobiti večje število zaposlenih, lahko vpliva na stroškovni vidik, saj mora podjetje zagotoviti več virov za izobraževanja.

Vsak način implementacije sistema MDM različno vpliva na organizacijske in operativne procese, kar odraža kompromis med stopnjo uvedenih sprememb in pridobljenimi koristmi. Izbira pravega načina je v tem primeru odvisna od pripravljenosti podjetja na spremembe, njenih posebnih operativnih potreb in strateških ciljev. Eden od dejavnikov, ki ga je treba upoštevati, je tudi sama povezanost organizacijske kulture podjetja, kjer imamo lahko podjetja, kjer se oddelki povezujejo med seboj. V drugem primeru lahko to predstavlja velik izziv zaradi medsebojnega usklajevanja in zato v teh primerih smiselno začeti z načini implementacije, ki so manj invazivni za procese in IT okolje.

7.1.4 Varnostni vidik

Varnost in skladnost z zahtevami vključuje prakse in tehnologije, ki zagotavljajo varno ravnanje s podatki v podjetju ter skladnost z zakonskimi in regulativnimi standardi. Sistemi

MDM imajo ključno vlogo pri centralizaciji in managementu matičnih podatkov, ki pogosto vključujejo občutljive informacije, za katere veljajo določena varnostna pravila (Shaykhian in drugi, 2016). Pri izbiri načina implementacije sistema MDM si lahko pomagamo z naslednjimi vprašanji:

- Ali je sistem MDM v skladu s predpisi in standardi, značilnimi za posamezno panogo, ki so pomembni za naše poslovanje?
- Katere mehanizme ponuja sistem MDM za zagotavljanje varnosti in zasebnosti naših podatkov?

Varnost v sistemu MDM vključuje zaščito podatkov pred nepooblaščenim dostopom, zagotavljanje točnosti in doslednosti podatkov ter zagotavljanje, da so podatki na voljo pooblaščenim uporabnikom. Ključni varnostni ukrepi vključujejo nadzor dostopa, šifriranje in revizijske sledi (Allen in Cervo, 2015). Pri MDM, ki temelji na načinu registra, so podatki še vedno fizično shranjeni v izvornih sistemih. Ta pristop tako zmanjšuje varnostna tveganja za sistem MDM, saj občutljivi podatki ostanejo v izvornih sistemih in je zato treba izvajati varnostne ukrepe v vsakem izvornem sistemu posebej. Pri registrskem načinu je treba zagotoviti zaščito dostopnih podatkov, ki se uporabljajo za branje podatkov izvornih sistemov. Podobno je pri MDM, ki temelji na usklajevalnem in kombiniranem načinu, s to razliko, da je treba izvajati stroge varnostne ukrepe v sistemu MDM, saj le-ta združuje vse matične podatke podjetja. Pri usklajevalnem načinu se je treba osredotočiti na varnost podatkov, ki se uporabljajo za analitične sisteme, medtem ko se pri kombiniranem načinu dodatno soočamo z izzivom upravljanja dostopnih podatkov, ki se uporabljajo za sinhronizacijo med sistemi. Centralizirani način omogoča najvišjo stopnjo nadzora in varnosti matičnih podatkov, saj se vsi matični podatki upravljajo na enem mestu, kar omogoča celovite varnostne ukrepe. Vendar pa predstavlja edino točko odpovedi in lahko zato postane tarča napadov, kar zahteva strog varnostni nadzor (Dreibelbis in drugi, 2008). Ugotovimo lahko, da bolj, ko se premikamo proti centraliziranemu načinu, bolj se približujemo centraliziranemu managementu matičnih podatkov. V primeru izbranega podjetja bi bil z varnostnega vidika zato najbolj primeren centralizirani način, vendar pa je zaradi drugih potreb podjetja bolj primeren kombinirani način, ki še vedno nudi določeno stopnjo nadzora nad matičnimi podatki.

Skladnost z zahtevami se nanaša na skladnost sistema z zakonskimi, regulativnimi in industrijskimi standardi, ki urejajo prakse upravljanja podatkov. To vključuje predpise, kot je GDPR v Evropski uniji. Pri registrskem načinu se skladnost poenostavi z upravljanjem referenc na podatke in ne podatkov samih, kar zmanjša zapletenost neposredne skladnosti, vendar zahteva skrbno upravljanje zunanjih virov podatkov. Usklajevalni način centralizira management matičnih podatkov, kar lahko olajša uporabo enotnih politik skladnosti, vendar poveča breme zagotavljanja, da centralizirano skladišče izpolnjuje vse predpise. Kombinirani način zagotavlja prilagodljive strategije skladnosti, kar omogoča prilagojene kontrole, vendar zahteva podrobno upravljanje za zagotavljanje splošne skladnosti s predpisi. Centralizirani način ponuja enoten pristop k upravljanju podatkov in skladnosti, pri

čemer poenostavlja uporabo politik. Pri izbiri je torej treba uskladiti enostavnost upravljanja skladnosti s posebnimi regulativnimi zahtevami, s katerimi se sooča podjetje, in zagotoviti, da izbrani pristop optimalno podpira strateške cilje in potrebe po skladnosti (Bersov in Dubov, 2007).

V izbranem podjetju ni bilo potrebe po zagotavljanju skladnosti sistema z raznimi varnostnimi, zakonskimi ali regulativnimi zahtevami. Vendar pa je lahko v nekaterih primerih to ena od ključnih zahtev, kjer podjetje operira z občutljivimi podatki. V tem primeru je smiselno, da ima varnostni vidik večjo utež kot drugi pri izbiri najbolj primernega načina implementacija in posledično arhitekture. V teh primerih je najbolj primeren centraliziran način, saj nam zagotavlja celostno upravljanje na enem mestu.

7.2 Smernice

MDM se lahko implementirajo na veliko različnih načinov, pri tem pa ne obstaja tisti pravi način, ki bi ustrezal vsem zahtevam. Težava nastane, ko podjetja iz določenih razlogov vztrajajo pri enem samem načinu implementacije. To lahko pogosto privede do sistemov, ki so nerodni za upravljanje, pogosto prezapleteni, kar privede do odpora zaposlenih.

Že v samem začetku je treba opredeliti, kakšno vlogo bo imel MDM. Ali se bo uporabljal za analitično ali operativno rabo? Odgovor na to vprašanje je odvisen od primera uporabe. Tako analitična kot operativna metoda uporabe sistema imata svoje prednosti in slabosti, vendar pa se podjetja zaradi poslovnih, političnih ali stroškovnih vidikov v večini najprej osredotočajo na analitično vlogo MDM. Vendar pa bi se morala podjetja na dolgi rok še vseeno osredotočati na zmanjšanje podvajanj in boljšo kakovost v samih virih podatkov, kjer pa je operativna metoda uporabe bolj primerna. Da bi ohranili kakovost podatkov, je na splošno bolj učinkovito preprečiti, da bi nekakovostni podatki vstopili v sistem, kot pa jih večkrat poskušati očistiti (Radcliffe in White, 2012b).

V nadaljevanju je smiselno, da v podjetju ocenijo, kakšno bi želeli, da bi bilo končno stanje MDM. V tem delu je treba opredeliti, kakšen je želeni rezultat, pri čemer je treba upoštevati ravnovesje med stopnjo uskladitev in kontrole nad matičnimi podatki. Načini implementacije se med seboj ne izključujejo. Tako kot na primeru izbranega podjetja lahko začnemo z usklajevalnim načinom in pozneje preidemo na kombinirani način. Prav tako lahko za različne domene uporabljamo različne načine. Na primer, za analitične namene se lahko v nekaterih domenah uporablja usklajevalni način, za podatke o strankah pa kombinirani način. Pomembno je to, da načina implementacije ne sme določati tehnologija, temveč organizacijske in podatkovne potrebe.

Končni cilj podjetja je v veliki večini podjetij prehod na kombinirani ali centralizirani način. Načina sodita med bolj zahtevne, zato je treba jasno opredeliti odgovornosti in vloge. Uvedba lahko zajema več ponovitev, s katerimi se izpopolnjujejo obstoječi sistemi in dodajajo novi. Uspešna uvedba sistema tako zahteva visoko zmogljivo infrastrukturo,

integracijo podatkov in nenehno sodelovanje med različnimi oddelki in ekipami znotraj podjetja.

Pri prehodih med različnimi načini implementacije je ključno, da je vsak korak izvajanja MDM tesno usklajen s strateškimi cilji podjetja. Neprestana komunikacija in sodelovanje med zaposlenimi in oddelki sta ključnega pomena za uspeh. V nadaljevanju bom na podlagi ugotovitev in literature podal pregled načinov implementacije. Tabela 2 prikazuje najbolj pogoste načine implementacije in dejavnike, ki vplivajo na izbiro (Otto, 2012; Robison, 2021; Weisel in Robison, 2022).

Tabela 2: Pregled dejavnikov izbora načina implementacije

Registrski način	• avtonomna okolja z nizko stopnjo nadzora • dostop do oddaljenih podatkov v realnem času • manjši začetni stroški • hitra in preprosta integracija • primeren za preproste scenarije uporabe • minimalen vpliv na obstoječe poslovne procese in sisteme • porazdeljeno upravljanje in nadzor • minimalno usposabljanje uporabnikov
Usklajevalni način	• podpora analitičnim potrebam podjetja • večji začetni stroški zaradi celovite integracije • majhen vpliv na obstoječe poslovne procese in sisteme • primeren za implementacija v večini poslovnih okoljih in domenah podatkov • ne vpliva na kakovost podatkov v izvornih sistemih • sistem BI je v velikih primerih glavni odjemalski sistem
Kombinirani način	• kompleksni podatkovni modeli in porazdeljeni sistemi • večji začetni stroški • stroški odvisni od števila sistemov, načinov integracije in kompleksnosti • velik vpliv na obstoječe poslovne procese in sisteme • kompleksna implementacija in sinhronizacija podatkov • kombinacija centraliziranega in porazdeljenega upravljanja, managementa in nadzora • večje potrebe po nadzoru in varovanju podatkov • prilagojen pristop pri izvajanju usposabljanja različnih skupin uporabnikov in skrbnikov podatkov
Centralizirani način	• okolja z visoko stopnjo nadzora in upravljanjem iz enotnega mesta • veliki začetni stroški in višji stroški vzdrževanja • zelo velik vpliv na obstoječe poslovne procese in sisteme • ni primeren za vsa okolja in domene podatkov • centralizirano upravljanje, management in nadzor • velika stopnja nadzora nad dostopnostjo in varnostjo podatkov • potreba po zmogljivejši infrastrukturi, saj vsi sistemi pridobivajo podatke iz enotnega sistema

Vir: lastno delo.

8 SKLEP

V okviru magistrskega dela sem se osredotočil na predstavitev MDM in razvoj smernic ter kriterijev za izbiro najbolj primerne arhitekture. Matični podatki predstavljajo ključne entitete v podjetjih, vendar se podjetja pogosto soočajo z izzivom nedoslednih podatkov, zaradi uporabe več sistemov, ki imajo ločene procese vzdrževanja podatkov, ki so poznane kot silosne aplikacije. Podjetja rešujejo to težavo z uvedbo MDM, ki omogoča enotni vir matičnih podatkov. Vendar pa je MDM več kot le tehnološka rešitev, zahteva tudi obsežne organizacijske in finančne naložbe. Vpeljava podjetjem nudi večjo kakovost podatkov, hitrejša rezultate, izboljšano izkušnjo strank in boljše sprejemanje odločitev.

Pred vpeljavo sistema MDM morajo podjetja določiti cilje in potrebe, ki jih želijo izpolniti. Pri tem pa se pogosto srečujejo problemom, kako izbrati najbolj primerno arhitekturo, kjer se morajo odločiti, katero domeno želijo upravljati, kako želijo uporabljati sistem in kako integrirati sistem MDM z obstoječim IT okoljem oziroma kateri način implementacije bi bil najbolj primeren. Pri izbiri načina implementacije so se uveljavili štiri najbolj pogosto uporabljeni pristopi in sicer registrski, usklajevalni, centralizirani in kombinirani način. Vsak od njih ima različen vpliv na izvirne sisteme in poslovne procese ter se razlikuje v ključnih značilnostih kot so avtorstvo, lokacija shranjevanja in potrjevanja, primarni uporabnik, zakasnitev in zmogljivost iskanja ter distribucije podatkov.

V nadaljevanju magistrskega dela sem predstavil in podrobno analiziral primer izbranega podjetja, kjer sem se osredotočil na reševanje izzivov nizke kakovosti podatkov ter težav, povezanih s silosnimi aplikacijami. Pri tem sem predstavil glavne sisteme, integracije, potrebe in cilje, ki so služili kot vhod za ovrednotenje posameznih implementacijskih načinov MDM, kjer sem poleg ovrednotenja podal tudi predlog implementacije.

Nato sem na podlagi pregledane literature, analize izbranega podjetja in ovrednotenja možnih implementacijskih načinov identificiral ključne kriterije, ki jih podjetja morajo upoštevati pri izbiri načina implementacije in posledično arhitekture za zagotavljanje uvedbe učinkovitega sistema MDM.

Glavne ugotovitve raziskave poudarjajo pomen celovite ocene poslovnih potreb in tehnoloških zahtev pred izbiro specifične arhitekture. Pri tem sem izpostavili ključne kriterije, ki se v grobem delijo na stroškovne, tehnične, funkcionalne, organizacijske in varnostne vidike. Pomembno je, da podjetje jasno opredeli vlogo MDM, bodisi za analitično bodisi za operativno rabo. Ključno je tudi usklajevanje med strategijo podjetja in izbranim načinom implementacije, pri čemer se pri prehodih med različnimi načini ohranja visoka raven komunikacije in sodelovanja med zaposlenimi. Vsak način ima svoje prednosti in slabosti, zato je izbira odvisna od specifičnih potreb in zahtev podjetja.

V magistrskem delu sem dosegel vse zastavljene cilje. Delo predstavlja teoretični okvir, ki podjetjem pomaga pri odločanju o najbolj ustrezni arhitekturi glede na njihove specifične

potrebe in cilje. Kljub temu pa je potrebno poudariti, da analiza temelji zgolj na enem primeru podjetja, kar omejuje možnost enostavne generalizacije ugotovitev. Zato za nadaljnje raziskave predlagam širšo analizo dodatnih primerov podjetij ter umestitev v izvedbo empiričnih raziskav. Tak pristop bi omogočil preverjanje praktične uporabnosti in učinkovitosti predstavljenih kriterijev in smernic v različnih poslovnih okoljih. Razširitev analize na več primerov bi prispevala k bolj celovitemu razumevanju, kako se predstavljene smernice lahko prilagajajo različnim potrebam podjetij, kar bi podjetjem omogočilo bolj premišljeno in prilagojeno odločanje pri izbiri arhitekture MDM.

Izbira načina implementacije neposredno vpliva na arhitekturo MDM in je ključnega pomena za zagotavljanje enotnega in zanesljivega vira podatkov, ki podpira operativne in strateške odločitve v podjetju. V delu sem izpostavil pomen izbire načina implementacije specifičnim potrebam in ciljem podjetja ter pokazal, da ni univerzalne rešitve, ki bi bila primerna za vsa podjetja.

Zaključim lahko, da je izbira ustrezne arhitekture MDM ključnega pomena za zagotavljanje kakovosti, doslednosti in dostopnosti matičnih podatkov v podjetju. Delo ponuja nabor smernic in kriterijev, ki podjetjem omogoča informirano in strateško odločitev pri izbiri arhitekture. S tem prispeva k boljšemu razumevanju kompleksnosti MDM in zagotavlja trdno podlago za prihodnje inovacije na tem področju.

LITERATURA IN VIRI

1. Agencija Republike Slovenije za javnopravne evidence in storitve – AJPES. (brez datuma). *Poslovni register Slovenije*. https://www.ajpes.si/Registri/Poslovni_register/Splosno
2. Allen, M. in Cervo, D. (2015). *Multi-Domain Master Data Management: Advanced MDM and Data Governance in Practice* (1. izd.). Morgan Kaufmann.
3. Bersov, A. in Dubov, L. (2007). *Master Data Management And Customer Data Integration For A Global Enterprise*. McGraw-Hill, Inc.
4. Bonnet, P. (2013). *Enterprise Data Governance: Reference & Master Data Management, Semantic Modeling*. Elsevier Scopus.
5. California Department of Technology. (2014, 2. januar). *Master Data Management (MDM) Reference Architecture (RA)*. <https://cdt.ca.gov/services/wp-content/uploads/sites/2/sites/2/2017/04/EA-Master-Data-Management-MDM-V1.pdf>
6. Caous, J. (2019, 31. oktober). *Importance of Master Data Management for Business Success* [objava na blogu]. <https://www.to-increase.com/master-data-management/blog/importance-of-master-data-management-for-business-success>

7. Cervo, D. in Allen, M. (2012). *Master Data Management in Practice: Achieving True Customer MDM*. Elsevier Scopus.
8. Cleven, A. in Wortmann, F. (2010). *Uncovering Four Strategies to Approach Master Data Management*. <https://ieeexplore.ieee.org/document/5428531>
9. Cloud Software Group, Inc. (brez datuma). *What is Master Data?* [objava na blogu]. <https://www.tibco.com/reference-center/what-is-master-data-management>
10. Cotton, B. (2018, 3. december). The value of treasuring your data and the cost of neglect. <https://www.businessleader.co.uk/the-value-of-treasuring-your-data-and-the-cost-of-neglect/>
11. Dalimunthe, R. (2019, 3. junij). *Understanding Various MDM Implementation Styles* [objava na blogu]. <https://towardsdatascience.com/understanding-various-mdm-implementation-styles-5b4c8fcbbecf>
12. Dreibelbis, A., Hechler, E., Milman, I., Oberhofer, M., Run, P. in Wolfson, D. (2008). *Enterprise Master Data Management: An SOA Approach to Managing Core Information*. <https://books.google.si/books?id=OOMVLQAACAAJ>
13. Dyche, J. in Levy, E. (2006). *Customer Data Integration: Reaching a Single Version of the Truth*. John Wiley & Sons.
14. Gartner, Inc. (brez datuma). *Gartner Glossary*. <https://www.gartner.com/en/information-technology/glossary/master-data-management-mdm>
15. Getz, A. (2011, 2. junij). *Types of Enterprise Data (Transactional, Analytical, Master)* [objava na blogu]. <https://bi-insider.com/posts/types-of-enterprise-data-transactional-analytical-master/>
16. Gupta, D., Polkowski, Z., Khanna, A., Bhattacharyya, S. in Castillo, O. (2022). *Proceedings of Data Analytics and Management* (1. izd.). Springer Nature.
17. Hosford, T. (2023, 21. februar). *4 Common Master Data Management Implementation Styles* [objava na blogu]. Pridobljeno 29. december 2023 s <https://www.stibosystems.com/blog/4-common-master-data-management-implementation-styles>
18. Joutsenlahti, J.-P. (2019, 8. april). *Master Data Management explained*. <https://data.solita.fi/master-data-management-explained/>

19. Karatas, G. (2021, 5. november). *Master Data Management: What it is, Benefits & Implementation* [objava na blogu]. <https://research.aimultiple.com/master-data-management/>
20. Križevnik, M. in Jurič, M. B. (2011). Upravljanje matičnih podatkov kot osnova pri vpeljavi storitveno usmerjene arhitekture. *Uporabna informatika*, 19(1), 5–14.
21. Kumar, P. (2015). *Master data management*. doi:10.13140/RG.2.1.1379.9846
22. Lepeniotis, P. (2020). *Master Data Management: Its importance and reasons for failed*. (doktorska disertacija). Univerza Sheffield Hallam.
23. Loshin, D. (2008). *Master Data Management*. Morgan Kaufmann.
24. Martins, J., Mamede, H. S. in Correia, J. (2022). Risk compliance and master data management in banking – A novel BCBS 239 compliance action-plan proposal. *Heliyon*, 8(6).
25. McGilvray, D. (2008). *Executing data quality projects: ten steps to quality data and trusted information* (1. izd.). Morgan Kaufmann.
26. Melcher, E. (2019, 15. april). *MDM 101 – WHAT IS MASTER DATA* [objava na blogu]. Pridobljeno 12. marec 2023 s <https://profisee.com/blog/master-data-examples/>
27. MNVP - Geodetska uprava Republike Slovenije. (brez datuma). *Register naslovov*. <https://www.e-prostor.gov.si/podrocja/prostorske-enote-in-naslovi/register-naslovov>
28. Moore, S. (2018, 19. junij). *How to Create a Business Case for Data Quality Improvement* [objava na blogu]. Pridobljeno 13. februar 2022 s <https://www.gartner.com/smarterwithgartner/how-to-create-a-business-case-for-data-quality-improvement>
29. Moore, S. (2023, 5. junij). *GDPR Master Data Management: A Cure for Compliance* [objava na blogu]. Pridobljeno 24. januar 2024 s <https://www.semarchy.com/blog/gdpr-duplicate-accounts-a-real-use-case/>
30. Nash, A. (2021). *5 Ridiculously Common MDM Implementation Styles* [objava na blogu]. Pridobljeno 22. februar 2022 s <https://mobiletrans.wondershare.com/mobile-device-management/mdm-implementation-styles.html>
31. O'Kane, B., Moran, M. in Walker, S. (2018a, 25. junij). *Accelerate Business Value by Using Gartner's Master Data Management Implementation Styles*. <https://www.gartner.com/document/code/351472>

32. O'Kane, B., Moran, M. in Walker, S. (2018b, 27. julij). *Select the Best Master Data Management Implementation Styles for Your Needs*. <https://www.gartner.com/document/code/351471>
33. Otto, B. (2012). How to design the master data architecture: Findings from a case study at Bosch. *International Journal of Information Management*, 32(4), 337–346.
34. Otto, B. in Ofner, M. (2011). *Strategic Business Requirements for Master Data Management Systems*. https://www.researchgate.net/publication/220893971_Strategic_Business_Requirements_for_Master_Data_Management_Systems
35. Pansara, R. (2022). Effective Ways For Master Data Management (MDM) Implementation. *International Journal of Technical Research and Applications*, 10(2), 1–4.
36. Peeters, R. in Widlak, A. (2018). The digital cage: Administrative exclusion through information architecture – The case of the Dutch civil registry's master data management system. *Government information quarterly*, 35(2), 175–183.
37. Piddock, I. (2022). *6 Features of an Effective Master Data Management Solution* [objava na blogu]. Pridobljeno 7. marec 2023 s <https://www.stibosystems.com/blog/6-features-of-an-effective-master-data-management-solution>
38. Pimcore. (2022). *A Guide to Master Data Management Implementation Styles* [objava na blogu]. Pridobljeno 13. februar 2022 s <https://pimcore.com/en/mdm-implementation-styles>
39. Radcliffe, J. (2012, 29. marec). *Different Approaches or Usage Patterns for MDM and Their Implications*. <https://www.gartner.com/document/code/211237>
40. Radcliffe, J. in White, A. (2012a, 24. februar). *Case Studies: Where MDM Adds Value to the Business*. <https://www.gartner.com/document/code/160371>
41. Radcliffe, J. in White, A. (2012b, 29. marec). *The Differences, and Similarities, Between Operational MDM and Analytical MDM*. <https://www.gartner.com/document/1224313>
42. Radcliffe, J., White, A. in Newman, D. (2006, 28. september). *How to Choose the Right Architectural Style for Master Data Management*. <https://www.gartner.com/document/code/142610>
43. Redman, T. C. (2016, 22. september). *Bad Data Costs the U.S. \$3 Trillion Per Year* [objava na blogu]. <https://hbr.org/2016/09/bad-data-costs-the-u-s-3-trillion-per-year>

44. Robison, L. (2021, 8. september). *Implementing the Technical Architecture for Master Data Management*. <https://www.gartner.com/document/code/753656>
45. Roddewig, S. (2022, 31. avgust). *Master Data: What Is It & Why Does It Matter for Businesses?* [objava na blogu]. Pridobljeno 22. januar 2023 s <https://blog.hubspot.com/website/master-data>
46. Sakpal, M. (2021, 14. julij). *How to Improve Your Data Quality* [objava na blogu]. Pridobljeno 6. marec 2022 s <https://www.gartner.com/smarterwithgartner/how-to-improve-your-data-quality>
47. Schmidt, A. in Otto, B. (2010). *Enterprise Master Data Architecture: Design Decisions and Options*. http://mitiq.mit.edu/ICIQ/Documents/IQ%20Conference%202010/Papers/2B1_EnterpriseMasterDataArchitecture.pdf
48. Semarchy. (brez datuma). *Back to Basics: Transactional, Golden, Reference and Other Master Data Types Explained* [objava na blogu]. Pridobljeno 22. januar 2023 s <https://www.semarchy.com/blog/backtobasics-data-classification/>
49. Shaykhian, G. A., Khairi, M. A. in Ziade, J. (2016). *Architectural Evaluation of Master Data Management (MDM): Literature Review*. https://www.researchgate.net/publication/308919781_Master_Data_Management_Literature_Review
50. Sinha, S. (2020a, 25. avgust). *Master Data vs Reference Data: Data Type Comparison* [objava na blogu]. Pridobljeno 7. marec 2022 s <https://www.reltio.com/blogs/master-data-vs-reference-data-data-type-comparison/>
51. Sinha, S. (2020b, 28. september). *4 Main Master Data Management Implementation Styles* [objava na blogu]. Pridobljeno 7. marec 2022 s <https://www.reltio.com/blogs/4-main-master-data-management-implementation-styles/>
52. SQLI. (2020, 6. maj). *How Master Data Management works: Challenges and Benefits* [objava na blogu]. Pridobljeno 3. maj 2023 s <https://www.sqli.com/en/insights/blog/how-master-data-management-works-challenges-and-benefits>
53. Statista Search Department. (2020). *Share of unique data and replicated data in the global datasphere in 2020 and 2024*. <https://www.statista.com/statistics/1185888/worldwide-global-datasphere-unique-replicated-data/>
54. Statista Search Department. (2021). *Volume of data/information created, captured, copied, and consumed worldwide from 2010 to 2020, with forecasts from 2021 to 2025*.

<https://www.statista.com/statistics/1185888/worldwide-global-datasphere-unique-replicated-data/>

55. Strenghtolt, P. (2023a). *Data Management at Scale* (2. izd.). O'Reilly Media, Inc.
56. Strenghtolt, P. (2023b, 7. december). *Understanding Master Data Management's integration challenges* [objava na blogu]. <https://piethein.medium.com/understanding-master-data-managements-integration-challenges-a41f6ed0f702>
57. Vaughan, J. (2019). *master data management (MDM)*. <https://www.techtarget.com/searchdatamanagement/definition/master-data-management>
58. Vilminko-Heikkinen, R. in Pekkola, S. (2017). Master data management and its organizational implementation: An ethnographical study within the public sector. *Journal of enterprise information management*, 30(3), 454–475.
59. Weber, K., Otto, B. in Österle, H. (2009). One Size Does Not Fit All---A Contingency Approach to Data Governance. *Journal of Data and Information Quality*, 1(1), 1–27.
60. Weisel, R. in Robison, L. (2022, 17. november). *Improve CRM and Customer Data With Master Data Management*. <https://www.gartner.com/document/code/777030>
61. White, A. (2016, 4. oktober). *The Five Vectors of Complexity That Define Your MDM Strategy*. <https://www.gartner.com/document/3038017>
62. White, A. in Moran, M. (2016, 7. oktober). *MDM Primer: How to Define Master Data and Related Data in Your Organization*. <https://www.gartner.com/document/code/311453>
63. White, A. in O'Kane, B. (2015, 5. januar). *The Important Characteristics of the MDM Implementation Style*. <https://www.gartner.com/document/code/227762>
64. White, A., Newman, D., Logan, D. in Radcliffe, J. (2006, 25. januar). *Mastering Master Data Management*. <https://www.gartner.com/document/488207>
65. Wolter, R. in Haselden, K. (2006). *The What, Why, and How of Master Data Management* [objava na blogu]. <https://profisee.com/master-data-management-what-why-how-who/>
66. Yadav, V. (2020, 20. april). *Enterprise Data Management — types of data* [objava na blogu]. Pridobljeno 23. januar 2023 s <https://medium.com/data-strategy-and-management/identifying-issues-with-enterprise-data-management-chapter-0-1cf3ec6b5757>

67. Zhao, C., Ren, L., Zhang, Z. in Meng, Z. (2020). Master data management for manufacturing big data: a method of evaluation for data network. *World wide web*, 23, 1407–1421.