

UNIVERZA V LJUBLJANI
EKONOMSKA FAKULTETA

MAGISTRSKO DELO

**TEHNOLOŠKE REŠITVE ZA SOOČANJE Z IZZIVI IN
SPREMEMBAMI V ELEKTRODISTRIBUCIJSKIH PODJETJIH**

Ljubljana, oktober 2019

ANJA KOSMAČ

IZJAVA O AVTORSTVU

Podpisana Anja Kosmač, študentka Ekonomske fakultete Univerze v Ljubljani, avtorica predloženega dela z naslovom Tehnološke rešitve za soočanje z izzivi in spremembami v elektrodistribucijskih podjetjih, pripravljena v sodelovanju s svetovalcem red. prof. dr. Alešem Groznikom

IZJAVLJAM

1. da sem predloženo delo pripravila 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 poskrbela, 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 pridobila vsa potrebna dovoljenja za uporabo podatkov in avtorskih del v predloženem delu in jih v njem jasno označila;
7. da sem pri pripravi predloženega dela ravnala v skladu z etičnimi načeli in, kjer je to potrebno, za raziskavo pridobila 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.

V Ljubljani, dne 22. 10. 2019

Podpis študentke: _____

KAZALO

UVOD	1
1 ELEKTRODISTRIBUCIJSKA PODJETJA	2
2 IZZIVI IN SPREMEMBE V ELEKTRODISTRIBUCIJSKIH PODJETJIH.....	3
2.1 Posodobitev infrastrukture električnega omrežja / digitalna transformacija.	3
2.2 Regulacija in vladni predpisi	5
2.3 Staranje delovne sile	6
2.4 Uporaba obnovljivih virov energije	7
2.5 Razvoj »pametnega omrežja«.....	8
2.6 Vključevanje uporabnikov	9
3 TEHNOLOŠKE REŠITVE ZA SOOČANJE Z IZZIVI IN SPREMEMBAMI ..	12
3.1 Informacijski sistemi za upravljanje sredstev.....	12
3.1.1 Področja, ki jih zajemajo informacijski sistemi za upravljanje s sredstvi	15
3.1.2 ISO 55000 in upravljanje s sredstvi.....	17
3.2 Prediktivno vzdrževanje in zdravje sredstev	18
3.3 Mobilne aplikacije.....	19
3.4 Obogatena resničnost	21
3.5 Internet stvari (IoT).....	23
3.6 Sistem za vodenje in nadzor.....	27
4 ANALIZA PRIMERA	27
4.1 Pričakovane omejitve analize	28
4.2 Izzivi v podjetju in področja načrtovanih izboljšav	28
4.3 Implementacija informacijskega sistema IBM Maximo v podjetju.....	29
4.3.1 Procesi, ki jih zajema implementacija informacijskega sistema	31
4.3.2 Izzivi v podjetju, ki so posledica uvedbe novega informacijskega sistema ..	32
4.4 Kazalniki za analizo primera.....	32
4.5 Metodologija.....	38
5 DISKUSIJA	39
5.1 Rezultati uvedbe informacijskega sistema IBM Maximo	47
SKLEP	48
LITERATURA IN VIRI	50
PRILOGE.....	55

KAZALO TABEL

Tabela 1: Finančni kazalniki za analizo primera.....	33
--	----

KAZALO SLIK

Slika 1: Skupine končnih odjemalcev električne energije	11
Slika 2: Grafični prikaz razporejenih delovnih nalogov in opravil.....	16
Slika 3: Nadzorna plošča v IoT platformi	25
Slika 4: Shema delovanja IoT sistema	26
Slika 5: IBM Maximo Asset Management - področja	30

PRILOGE

Priloga 1: Vprašanja intervjuja.....	1
--------------------------------------	---

SEZNAM KRATIC

ang. – angleško

CIM – (ang. Common Information Model); skupni informacijski model

DDV – davek na dodano vrednost

EAM – (ang. Enterprise Asset Management); informacijski sistem za upravljanje s sredstvi

EBIT – (ang. Earnings Before Interest and Taxes); dobiček iz poslovanja

ERP – (ang. Enterprise Resource Planning); celovita programska rešitev za načrtovanje virov v podjetju

GIS – (ang. Geographic Information System); geografski informacijski sistem

IKT – (ang. Information and Communication Technologies); informacijsko-komunikacijska tehnologija

IoT – (ang. Internet of Things); internet stvari

IT – (ang. Information(al) Technology); informacijska tehnologija

KPI – (ang. Key Performance Indicator); ključni kazalnik uspešnosti

ROA – (ang. Return on Assets); donos na sredstva oziroma donosnost sredstev

SCADA – (ang. Supervisory Control and Data Acquisition); sistem za vodenje in nadzor tehnoloških procesov

SODO – Sistemski operater distribucijskega omrežja z električno energijo

Vodja SUS – Vodja službe za upravljanje s sredstvi

UVOD

Elektrodistribucijska podjetja se v zadnjih letih srečujejo s številnimi spremembami in izzivi, ki zahtevajo vpeljavo posameznih tehnoloških rešitev. Izzivi izhajajo iz mnogih področij, v splošnem pa jih lahko pojasnimo kot posledico povečane porabe električne energije, kar zahteva modernizacijo električnih omrežij ter povečano zmogljivost in zanesljivost omrežja (Rives, 2018).

Številne spremembe izhajajo tudi iz vse strožje zakonodaje in predpisov, potrebe po večji varnosti in splošnemu zmanjševanju tveganj ter zniževanju operativnih stroškov. Pojavljajo se zahteve po standardiziranih procesih ter avtomatizaciji dela, ki se lahko doseže predvsem z vpeljavo informacijskih rešitev ali orodij interneta stvari (ang. Internet of Things, v nadaljevanju IoT) ter z medsebojnim povezovanjem posameznih sistemov. Prav tako v elektrodistribucijskih podjetjih izzive predstavlja staranje delovne sile, povečana uporaba obnovljive in okolju prijazne energije ipd. (Rives, 2018).

Za uspešno soočanje s spremembami in premostitev takšnih izzivov je v podjetjih potrebno uvesti učinkovito načrtovanje dela ter vzdrževanje in nadziranje električnih omrežij, kar pogosto zahteva vpeljavo novih tehnologij in orodij za preoblikovanje procesov dela. Rešitve, ki podjetjem omogočajo soočanje s spremembami, zajemajo informacijske sisteme s področja upravljanja s sredstvi (ang. Enterprise Asset Management, v nadaljevanju EAM), orodja razširjene/virtualne resničnosti, mobilne aplikacije, informacijske sisteme za načrtovanje virov v podjetju (ang. Enterprise Resource Planning, v nadaljevanju ERP), ki skupaj z EAM sistemi tvorijo celovito rešitev ter številne druge informacijske sisteme, ki pripomorejo k boljšemu vzdrževanju sredstev in optimizaciji procesov (Rives, 2018; Troia d.o.o., 2018).

Implementacija nove tehnologije v podjetju z ekonomskega vidika predstavlja predvsem zniževanje stroškov, kar je posledica optimizacije procesov in nadgradnje preventivnega vzdrževanja strateških sredstev. Slednje za podjetje predstavlja številne druge pozitivne učinke, ki se kažejo predvsem v zadovoljstvu strank zaradi zmanjšanja časa nedelovanja omrežij (Moradkhani, Haghifam & Mohammadzadeh, 2014).

Zaradi široke ponudbe tehnoloških rešitev in različnih sprememb, na katere se skuša podjetje odzivati, je potrebna širša analiza orodij. Namen magistrskega dela je na prvem mestu zbrati in podrobneje pojasniti izzive, s katerimi se srečujejo elektrodistribucijska podjetja. Sledi predstavitev izbora obstoječih rešitev za posamezna področja izzivov ter prikaz, kako podjetje izboljša svoj položaj po vpeljavi novega tehnološkega orodja.

Številne rešitve in dobre prakse bom črpala iz ponudbe produktov in uspešno izvedenih projektov slovenskega podjetja Troia d.o.o., ki se ukvarja z optimizacijo upravljanja premoženja podjetij in ponuja produkte iz področij razširjene resničnosti, monitoringa, preventivnega vzdrževanja, IoT, upravljanja storitev, EAM informacijski sistem in mobilne rešitve.

Nadalje želim pojasniti ekonomske in druge posledice v podjetju, ki jih povzročijo tovrstne rešitve in spremembe, ki nastanejo zaradi premagovanja identificiranih ovir. Posledice zajemajo predvsem nižje operativne stroške, zmanjševanje tveganj na področju strateških sredstev podjetja, večje zadovoljstvo strank, večjo zanesljivost omrežij in boljši poslovni izid.

Magistrsko delo bo vsebovalo tudi podrobno analizo konkretnega primera elektrodistribucijskega podjetja, ki je leta 2017 prešlo na uporabo informacijskega sistema za upravljanje s sredstvi. Analiza bo vsebovala primerjavo različnih kazalnikov pred in po vpeljavi sistema.

Cilj magistrskega dela je prikazati, s kakšnimi rešitvami se lahko elektrodistribucijska podjetja odzivajo na izzive v panogi in kakšne so posledice vpeljave posamezne rešitve, kakšni so izzivi in od kod izhajajo, zakaj se morajo podjetja odzivati na spremembe, kakšne so koristi vpeljave omenjenih rešitev in kakšne so posledice vpeljave ene izmed rešitev na realnem primeru.

Na vprašanji »Ali vpeljava informacijskega sistema za upravljanje s sredstvi pripomore k izboljšanju rezultatov podjetja v prvem letu po uvedbi?« in »Kakšne so koristi?« bom odgovorila s pomočjo poglobljene analize izbranih kazalnikov (finančni, ekonomski in operativni), ki jih bom preverjala s pomočjo različnih metod. Vpliv informacijskega sistema bom preverjala tudi s pomočjo intervjuja s ključnim akterjem pri vpeljavi sistema v dotičnem analiziranem podjetju.

1 ELEKTRODISTRIBUCIJSKA PODJETJA

»Distribucija električne energije pomeni upravljanje distribucijskih omrežij in distribucijo električne energije, prejete od elektrarn ali prenosnih omrežij do končnih odjemalcev« (SPOT – Slovenska poslovna točka, 2019).

Elektrodistribucijsko podjetje ali operater distribucijskega sistema predstavlja fizično ali pravno osebo, katere naloga je upravljati, vzdrževati in razvijati distribucijsko omrežje na posameznem območju. Prav tako je zadolženo za povezovanje z drugimi sistemi, ko je to potrebno za omogočanje dolgoročne sposobnosti oskrbovanja potreb po električni energiji (Distribution system operator, 2011).

Elektrodistribucijska podjetja upravljajo z aktivnim sistemom, ki zajema električna omrežja, proizvodnjo in povpraševanje po energiji. Podjetja skrbijo za optimalno rabo omrežij, hkrati pa zagotavljajo varnost in trajnost ter dostopnost omrežja strankam. Potrošnikom ponujajo enostaven dostop do omrežij, prosto izbiro na trgu ter vedno boljše storitve s področja distribucije električne energije (Energy Networks Association, brez datuma).

Distribucija električne energije predstavlja prenos električne energije po distribucijskih sistemih nizke, srednje in visoke napetosti za namen dobave energije končnim odjemalcem oziroma potrošnikom. Poleg vodov različnih napetosti je električno omrežje sestavljeno iz

transformatorskih postaj. Na prenosno omrežje je povezano z razdelilnimi transformatorskimi postajami (Agencija za energijo, brez datuma).

Vloge in odgovornosti elektrodistribucijskih podjetij v splošnem zajemajo: zagotavljanje varnosti in odpornosti električnega omrežja, podpiranje stabilnosti omrežja kot celote, zagotavljanje optimalne zmogljivosti omrežja, vzdrževanje in optimizacijo omrežja, procesov in podatkov ter omogočanje potrošnikom do pravičnega in stroškovno učinkovitega dostopa do distribucijskega sistema. Elektrodistribucijska podjetja dajejo prednost tehnološkim rešitvam, ki prinašajo največjo optimizacijo sistema ter nudijo pravične konkurenčne pogoje ponudnikom informacijskih storitev in ponudnikom energetskega proizvodov za zagotavljanje najuspešnejših in najučinkovitejših rešitev. Osredotočajo se na inovativne rešitve, namenjene odzivanju na zahteve potrošnikov in izboljševanju storitev (Energy Networks Association, brez datuma).

2 IZZIVI IN SPREMEMBE V ELEKTRODISTRIBUCIJSKIH PODJETJIH

Izzive in spremembe, ki se pojavljajo v elektrodistribucijskih podjetjih, lahko poskušamo vsebinsko razdeliti v več sklopov. Po pregledih literature izvirajo v osnovi iz petih glavnih področij, to so: vladna politika in regulacija, posodabljanje omrežne infrastrukture, staranje delovne sile, vse več vključevanja obnovljivih virov energije in implementacije informacijskih sistemov in drugih tehnoloških rešitev (Rives, 2018).

2.1 Posodobitev infrastrukture električnega omrežja / digitalna transformacija

Posodobljena oziroma modernizirana omrežja predstavljajo elektrodistribucijskim podjetjem večjo varnost, nižje operativne stroške, vključevanje obnovljivih virov energije in zmanjševanje obremenjenosti omrežja ob maksimalni porabi električne energije. Eden izmed ciljev je tudi zanesljivejša dobava električne energije, ki zahteva povezovanje tehnologije in naprav ter medsebojno komunikacijo. Posodobitve prinašajo tudi koristi za odjemalce, saj zagotavljajo manjše število izpadov in hitrejšo odpravljanje teh, ko se pojavijo (Rives, 2018).

Ko govorimo o spreminjanju poslovnih modelov podjetij v elektrogospodarstvu, velja omeniti izziv »Industrija 4.0«. Številne spremembe so povezane ravno z omenjenim izzivom, kjer gre med drugimi za doseganje trajnostne varnosti procesov in varstva okolja. »Industrija 4.0« predstavlja četrto industrijsko revolucijo, ki se v splošnem nanaša na vse industrijske panoge. Gre za hitre spremembe, ki prinašajo izboljšave v industrijskih procesih (Liboni, Liboni & Cezarino, 2018).

V četrti industrijski revoluciji spremembe prinaša nova tehnologija in inteligentno omrežje. Za razliko od preteklih revolucij v industriji, kjer je bil poudarek predvsem na avtomatizaciji posameznih segmentov ali procesov, gre pri novi revoluciji za inteligen in optimiziran

način upravljanja podatkov in izvajanja analiz, ki omogoča povečanje vrednosti proizvodov in storitev. Takšne spremembe prinašajo nove vloge industrije in nove načine doseganja vrednosti. Z novo revolucijo omogoča digitalizacija podatkov in procesov oblikovanje novih digitalnih poslovnih modelov, boljši dostop strank do storitev ter vertikalno in horizontalno integracijo podjetij oziroma oskrbovalnih verig (Liboni, Liboni & Cezarino, 2018).

Če lahko pri »Industriji 3.0« govorimo o uvedbi računalnikov, gre pri »Industriji 4.0« za komunikacijo in povezovanje med računalniki, ki naj bi eventualno sprejemali odločitve brez človekovega posredovanja. Podpora naprednih tehnologij, digitalnega povezovanja in dostop do velike količine podatkov omogoča večjo učinkovitost in produktivnost v industriji (Marr, 2018).

Liboni, Liboni in Cezarino (2018) v članku navajajo, da je za doseganje zgornjih sprememb ključnega pomena uporaba najnovejših tehnologij, ki zajemajo napredne informacijske sisteme, računalništvo v oblaku, internet stvari, razširjeno in virtualno resničnost, sisteme pametnih senzorjev, 3D tisk, napredne algoritme za analizo podatkov, vele podatke ali »Big data«, umetno inteligenco itd.

Poleg vseh ostalih sprememb se skuša paradigma »Industrija 4.0« odzvati tudi na aktualna vprašanja v zvezi s trajnostnim razvojem. Trenutni izzivi zajemajo skrb za okolje, onesnaževanje, varnost podatkov, človeški nadzor in energetska učinkovitost. S prihodom pametnih omrežij in pametnih proizvodnih sistemov je potrebno upoštevati zgornje izzive, da se bo nov način dela na trgu prilagodil dolgoročnim ciljem (Liboni, Liboni & Cezarino, 2018).

Eden izmed glavnih ciljev digitalizacije je izboljšanje operativnih procesov, prav tako pa predstavlja priložnost izboljšav na področju varstva okolja in varovanja procesov. Z združevanjem vseh komponent lahko podjetja izboljšajo oceno tveganj, zmanjšajo nihanje v celotnem industrijskem procesu in izboljšajo upravljanje z energijo (Liboni, Liboni & Cezarino, 2018).

Pri procesni varnosti govorimo v splošnem o strategijah za identifikacijo in analizo nevarnosti, ocenjevanju tveganj, o varnostnih ukrepih in bolj preudarnem odločanju. Skupni namen ocene tveganja in varnosti je zagotoviti delovanje procesa znotraj okvirjev sprejetih tveganj. »Industrija 4.0« zahteva standardizirane procese tako v podjetju kot tudi med podjetji. Digitalizacija procesov pomeni tudi večji nadzor nad operativnim delom in zmanjševanje napak v procesih (Liboni, Liboni & Cezarino, 2018).

Liboni, Liboni in Cezarino (2018) je mnenja, da je ena izmed osnovnih komponent paradigme »Industrija 4.0« tudi energetska učinkovitost in zanesljivost. Podjetja lahko uravnavajo proizvodnjo in prenos energije s pomočjo pametnih števec, ki so neposredno povezani z elektrarnami, solarnim sistemom ali vetrno elektrarno.

»Industrija 4.0« je še vedno v fazi razvoja, kljub temu pa se številna podjetja zavedajo pomena uvajanja novih tehnologij in potenciala, ki ga le to prinaša. Takšna podjetja se prav

tako ukvarjajo s problemom izboljšanja delovne sile, ki bo imela ustrezna znanja za delo z novo tehnologijo in bo prevzela nove delovne odgovornosti (Marr, 2018).

2.2 Regulacija in vladni predpisi

Eden izmed izzivov, s katerimi se spopada elektrodistribucija, so tudi nove regulacije in tržne strukture, ki prinašajo bistvene spremembe v poslovnih modelih podjetij. Regulativno okolje omogoča nove poslovne priložnosti in modele za razvoj in napredek obstoječih ter novih podjetij. Omenjen trend bo prinesel hiter razvoj v elektrodistribucijski industriji, ki bo zahteval podporo novih tehnologij (IBM, 2017).

Ker ima vsaka država svoje predpise in regulative, se bom v tekočem poglavju dotaknila systemskega operaterja distribucijskega omrežja za električno energijo v slovenskem nacionalnem prostoru.

Sistemeski operater distribucijskega omrežja z električno energijo (v nadaljevanju SODO) v Republiki Sloveniji je družba SODO d.o.o., ki jo je kot družbo z omejeno odgovornostjo ustanovila vlada Republike Slovenije. Družba SODO d.o.o. je prejela koncesijo za obdobje petdesetih let, s posameznimi elektrodistribucijskimi podjetji v Sloveniji pa je podpisala pogodbo za najem distribucijske infrastrukture in izvajanje storitev za distribucijskega operaterja (SODO electricity distribution system operator d. o. o. Ltd, brez datuma).

Glavna vloga družbe SODO d.o.o. je ustrezno načrtovanje razvoja in gradnje omrežja ter upravljanje in vzdrževanje le tega. Prav tako pa ima SODO vlogo pri planiranju investicij, in sicer (SODO electricity distribution system operator d. o. o. Ltd, brez datuma):

- zbiranje podatkov iz elektrodistribucijskih podjetij in priprava desetletnega plana za razvoj distribucijskih omrežij po navodilih Ministrstva za infrastrukturo,
- letni plan investicij v omrežje, ki je del pogodbene obveznosti med družbo SODO in elektrodistribucijskimi omrežji,
- določitev kriterijev in prioritet za planiranje investicij v distribucijskih podjetjih,
- poenotenje in tipizacija distribucijskega sistema.

Družba SODO d.o.o. upravlja tudi »Splošne pogoje za dobavo in porabo električne energije« iz distribucijskega omrežja ter »Pravilnik o delovanju elektroenergetskega distribucijskega omrežja« (SODO electricity distribution system operator d. o. o. Ltd, brez datuma).

Za uspešno pridobivanje podatkov in planiranje naložb je v določeni meri potrebna podpora posameznih informacijskih sistemov in tehnologij, ki omogočajo poglobljene analize podatkov, prikazovanje trendov in pomoč pri planiranju.

2.3 Staranje delovne sile

Kot je pokazala ameriška raziskava iz leta 2017, se velik delež zaposlenih v sektorju električne energije približuje upokojitvi. Starajoča delovna sila v elektrogospodarstvu predstavlja problem povsod po svetu. Kot ocenjuje ameriško ministrstvo za energijo, se bo približno 25 % zaposlenih v podjetjih, ki se ukvarjajo z elektriko in zemeljskim plinom, upokojilo v naslednjih petih letih. Ministrstvo nadalje ocenjuje, da se bo približno polovica zaposlenih upokojila v obdobju med petimi in desetimi leti in da je povprečna starost oseb v industriji preko 50 let (U.S. Department of Energy, 2017).

Čeprav industrija poskuša izboljšati položaj z zaposlovanjem nove delovne sile in vlaganjem v razvoj prihodnje generacije, ostaja vrzel v zmogljivosti še vedno velika zaradi še naprej starajoče delovne sile, težav pri zaposlovanju, hitrih sprememb, ki nastajajo v industriji, ter potrebe po usposabljanju in certificiranju osebja (U.S. Department of Energy, 2017).

Neravnovesje med potrebo in zanimanjem po zaposlovanju se že kaže v elektrodistribucijskih podjetjih v Ameriki, kjer je raziskava pokazala pomanjkanje delavcev v desetih državah že v letu 2014. Po podatkih naj bi pomanjkanje v prihodnjih letih še naraščalo (U.S. Department of Energy, 2017).

Eden izmed razlogov težavnosti ohranjanja delovne sile v energetskega sektorju je predvsem čas, ki je potreben za izobraževanje in usposabljanje nove delovne sile. Čeprav se je vpis v izobraževalne programe v zadnji letih povečal, bo potrebnih še nekaj let, preden bodo lahko ti delavci vstopili na trg dela. Izobraževanje za popolno usposobljenega delavca v panogi traja približno med 4,5 in 7 leti (U.S. Department of Energy, 2017).

Statistični podatki nam torej povedo, da se številna podjetja spopadajo z izzivom staranja delovne sile. Z zaposlovanjem nove in predvsem mlajše delovne sile in zapolnjevanjem prostih delovnih mest, ki jih v bližnji prihodnosti ne bo malo, pa ostaja eden izmed glavnih problemov, kako shraniti in prenesti tacitno znanje ekspertov na prihodnje generacije. Starejši delavci, ki so na svojem področju eksperti, imajo širše znanje, ki so ga pridobili z večletnimi izkušnjami. Z upokojitvijo velikega števila izkušene delovne sile pa bodo morala podjetja razmisliti o nekaterih kritičnih vprašanjih (Schulte, 2018):

1. Na kakšen način zajeti tacitno znanje?

Nekatera znanja delavci črpajo iz izobraževanj in usposabljanj, ogromno znanja pa izvira iz večletnih izkušenj na specifičnem delovnem mestu, bodisi pri delu v pisarni ali delu na terenu. Tacitno znanje in izkušnje zaposlenih je težko opredeliti ali zapisati za kasnejšo uporabo. Pod izrazom tacitno znanje si lahko predstavljamo znanje v obliki nestrukturiranih zapiskov, opomb in slik v vsakdanjem človeškem jeziku, ki ni organizirano za namen kasnejše uporabe. Ena izmed možnih rešitev je strojno učenje, ki omogoča razumevanje neorganiziranih podatkov, hkrati pa prepoznava vzorce in trende, ki jih lahko delimo z novo delovno silo.

2. Kakšne vrzeli bodo nastale v spretnostih zaposlenih, ob odhodu starejše in izkušene delovne sile?

Delovna mesta je mogoče zapolniti z napredovanji znotraj organizacije in z zaposlovanjem nove delovne sile. Ustrezno načrtovanje napredovanja zaposlenih pomaga upravljati z znanji, ki že obstajajo znotraj podjetja, potrebno pa jih je prepoznati. Na ta način se lahko zmanjša tudi strošek zaposlovanja in izobraževanja. Ko podjetje razmišlja o preostalih vrzelih, ki jih mora nadomestiti z novimi zaposlenimi, mora razmišljati o spretnostih, ki jih potrebuje za uspešno delovanje podjetja v sedanjosti in tudi v prihodnosti. Takšne spretnosti v vedno večji meri predstavljajo znanost o podatkih, razvijanje aplikacij in digitalni marketing, kar že samo po sebi nakazuje pripravo podjetij na premik v digitalne poslovne modele.

3. Ali ima podjetje ustrezno programsko opremo, veščine in zmogljivosti za spopadanje z izzivom starajoče delovne sile?

Čeprav odločitev o zaposlovanju večinoma temelji na osebnih izkušnjah in intuiciji, si lahko podjetja v današnjem času pomagajo s programsko opremo, ki s pomočjo napredne analitike, upravljanja s podatki in vedenjskimi vzorci poveča ustreznost izbire novih zaposlenih. Takšna pomoč lahko zmanjša stroške zaposlovanja, vendar kot samostojno orodje ni zadostna. Za vodenje kadrovske strategije in spodbujanje novih veščin in spretnosti so kljub tehnologiji še vedno potrebni strokovnjaki z izkušnjami.

Kakšna je situacija v zvezi s staranjem delovne sile v Sloveniji, bo preverjeno v analizi konkretnega elektrodistribucijskega podjetja v slovenskem nacionalnem prostoru.

2.4 Uporaba obnovljivih virov energije

Eden izmed zelo pomembnih izzivov, s katerimi se spopadajo elektrodistribucijska podjetja v današnjem času, izvira iz okolja. Pojavljajo se vedno večje potrebe in zahteve po varovanju okolja, čistejši industriji, ohranjanju čiste vode in zraka ter odzivanju na podnebne spremembe. Prav tako je razlog v zmanjševanju zalog fosilnih goriv in potrebi po vedno bolj dostopni in zanesljivejši dobavi električne energije (IBM, 2017).

Današnji distribucijski sistemi še vedno odražajo stanje, ko vplivi na okolje in vključevanje potrošnikov niso predstavljali tako pomembne vloge. Številna distribucijska podjetja pa v svoje sisteme dodajajo novo tehnologijo ter s tem ustvarjajo inteligentna omrežja (tako imenovani »Smart grid«), ki se bistveno razlikujejo od poznanih tradicionalnih omrežij. Pametna omrežja temeljijo na uporabi senzorjev, merilnih naprav, digitalnega nadzora in analitičnih orodij. Takšno inteligentno omrežje omogoča lažje vključevanje trajnostnih virov energije, kot sta sončna in vetrna energija, v električno omrežje (IBM, 2017).

Zmanjševanje koncentracije toplogrednih plinov v ozračju je eden izmed glavnih družbenih, političnih in tehnoloških ciljev po svetu. To je mogoče doseči z zmanjševanjem uporabe

fosilnih goriv in prehodom na obnovljive in trajnejše vire energije. Pojav in vključevanje obnovljivih virov energije v že obstoječe energetske sisteme omogoča zmanjševanje negativnih vplivov na okolje, ki ga povzročajo sistemi, katerih temelj so fosilna goriva (Perković in drugi, 2017).

Vključevanje čistejših energij in zagotavljanje bolj čiste proizvodnje za zmanjševanje toplogrednih plinov in drugih onesnaževalcev v ozračju je neločljivo povezano z načini pridobivanja energije in vrsto energetskih virov. Zaradi vedno večjega pomena ohranjanja čistejšega okolja se v vseh industrijskih panogah pojavljajo določene spremembe, ki prinašajo nove načine dela in opuščanje dosedanjih tradicionalnih modelov (Perković in drugi, 2017).

2.5 Razvoj »pametnega omrežja«

Za doseganje boljših poslovnih rezultatov in večjih uspehov v prihodnosti elektrodistribucijskih podjetij bo odigrala ključno vlogo implementacija novih tehnologij v procese dela. Informacijski sistemi in druge tehnološke rešitve omogočajo boljšo uporabo zbranih podatkov v povezavi z operativnimi procesi, podjetja pa v omrežja dodajajo tudi pametne senzorje in ostale naprave, ki omogočajo: lažje usklajevanje z zahtevami po uporabi obnovljivih virov energije, večjo učinkovitost omrežij, zmanjšanje časa nedelovanja omrežij, nižje stroške ter manjša tveganja in večje zadovoljstvo strank (Rives, 2018).

Po vsem svetu se poskušajo podjetja odzivati na spremembe, ki se pojavljajo v panogi, s pomočjo pametnega omrežja, ki zajema povečano uporabo informacijskih sistemov in drugih naprednih tehnologij z namenom večje zanesljivosti, varnosti in učinkovitosti električnega omrežja. Paleta tehnologij, ki jo uvrščamo v kategorijo pametnega omrežja je zelo široka in zajema predvsem pametne števec, polnilne postaje za električne avtomobile, satelitske sisteme itd. (Slayton, 2013).

Pametna omrežja v obstoječe elektrodistribucijske sisteme vključujejo sodobno tehnologijo senzorike, napredno komunikacijo in metodologijo. V primerih pametnih omrežij gre lahko za samostojne sisteme ali pa hibridne sisteme, ki vključujejo različne obnovljive vire energije, kot na primer sončne elektrarne, vetrne sisteme, biogoriva in gorivne celice. Z vključevanjem obnovljivih virov energije pametna omrežja zmanjšujejo onesnaževanje okolja. Dober primer zmanjševanja emisij ogljika v ozračju so električni avtomobili, saj je velik delež onesnaženosti posledica uporabe goriv v transportu. Vpeljava interneta v distribucijsko omrežje pa še dodatno poveča nadzor nad pametnim sistemom (Malik & Lehtonen, 2016).

Elektrodistribucijsko omrežje predstavlja obsežen kompleksni sistem, ki ga sestavljajo različne električne komponente. Za učinkovito in zanesljivo delovanje nadzemnega omrežja je potrebno ustrezno upravljanje s sredstvi v podjetju. Za upravljanje omrežja je potrebno vzpostaviti okvir vzdrževanja, na podlagi katerega je razvit model stopnje odpovedi, ki prikazuje učinek preventivnega vzdrževanja. Statistični podatki kažejo, da veliko večino

motenj v napajanju omrežja ter velik odstotek stroškov povzročata primarno omrežje elektrodistribucijskega sistema. Okvara marsikatere komponente (drog, izolator, vodnik ipd.) vpliva na neprekinjeno dobavo električne energije končnemu uporabniku. Omrežja so zaradi svoje kompleksnosti pogosto izpostavljena različnim motnjam ali izpadom zaradi okvar in nedelovanja posameznih elementov. Okvarjene komponente je mogoče popraviti ali nadomestiti z novimi, zato lahko rečemo, da je distribucijsko omrežje popravljivo. Zanesljivost komponent se lahko določa s pomočjo stopnje odpovedi v povezavi s stanjem komponent, slabše kot je stanje komponente, večja je pričakovana verjetnost odpovedi. Z ustreznim preventivnim vzdrževanjem elektrodistribucijska podjetja povečujejo zanesljivost omrežij oziroma zmanjšujejo prekinitve v dobavi električne energije. Planiranje vzdrževanja pravzaprav predstavlja bistvo upravljanja s sredstvi, katerega namen je nadzor nad zanesljivostjo skozi upravljanje tveganj in stroškov preko celotnega življenjskega cikla ključnih komponent omrežja (Moradkhani, Haghifam & Mohammadzadeh, 2014).

Načrtovanje preventivnega vzdrževanja je pravzaprav bistvenega pomena pri upravljanju z omrežjem in ima pomembno vlogo pri zmanjševanju možnosti pojava nepričakovanih dogodkov, pri optimiziranju delovanja omrežja in posledično pri povečevanju življenjske dobe celotnega omrežja (Mollahassani-pour, Rashidinejad & Abdollahi, 2017).

Nobeno distribucijsko omrežje ne zagotavlja stokratne zanesljivosti delovanja, zaradi česar vedno obstaja tveganje za okvare, ki posledično pomenijo prekinjeno dobavo električne energije končnim odjemalcem. Elektrodistribucijska podjetja stremijo k čim večji zanesljivosti omrežja, kar pomeni zmanjševanje tveganja izpadov. Pomembno je predvsem dobro razmerje med ciljem zmanjševanja tveganj in stroški investiranja. V družbi se pojavljajo tudi vedno večje zahteve po zanesljivi in neprekinjeni dobavi električne energije, za izpolnjevanje katerih morajo podjetja razvijati nove metode in orodja za analiziranje tveganj. V posameznih državah so tovrstne analize celo zakonsko predpisane. Podjetja se pri razvoju novih metod analiziranja srečujejo predvsem z vprašanjem ravnovesja med kompleksnostjo in uporabnostjo analize (Wallnerström & Bertling, 2009).

Vzdrževanje, ki temelji na zagotavljanju zanesljivosti, predstavlja sodobni splošni način planiranja preventivnega vzdrževanja. Istočasno pa potekajo številne raziskave, ki razvijajo nove analitične metode s področja upravljanja s tveganji, prilagojene specifični posameznih panog (Wallnerström & Bertling, 2009).

2.6 Vključevanje uporabnikov

V proizvodnji in distribuciji električne energije se odvija prehod iz tradicionalnih pristopov, kjer končni porabniki električne energije niso aktivni pri vključevanju v energetske trge, k pristopom, ki zagotavljajo aktivno sodelovanje odjemalcev. Takšen pristop vključuje uporabo različnih virov energije in programe odzivanja na povpraševanje odjemalcev (Ponds, Arefi, Sayigh & Ledwich, 2018).

Vključevanje novih tehnologij v obstoječa energetska omrežja predstavlja velik izziv elektrodistribucijskim podjetjem po svetu, saj po večini ne premorejo ustreznih mehanizmov za nadzor in upravljanje nizkonapetostnih omrežij, kamor se povezujejo različni resursi. Dodatna težava je v tem, da so obnovljivi viri energije v naravi nepredvidljivi in je težko napovedati spremembo frekvence in napetosti, kar lahko ogrozi stabilnost omrežja in kakovost dobave električne energije. Elektrodistribucijska omrežja morajo tako zagotoviti večje rezerve v zmogljivostih omrežja s tradicionalnimi viri energije, zaradi česar narastejo stroški dobave elektrike. Tradicionalni viri z nenehnimi prilagoditvami blažijo nepredvidljive spremembe, ki jih povzročajo obnovljivi viri energije, vpeti v omrežje (Ponds, Arefi, Sayigh & Ledwich, 2018).

Investicije v nove tehnologije, ki vključujejo obnovljive vire energije, temeljijo na spodbudi programov odzivanja na povpraševanje odjemalcev in shem za določanje cen električne energije. Obstajajo številni pristopi za povečanje izkoriščanja obnovljivih virov energije, vendar se bom v nadaljevanju osredotočila predvsem na vlogo vključevanja odjemalcev na trgu z električno energijo. Usklajevanje odzivov na povpraševanje in prilagodljivosti odjemalcev pomeni možnost zmanjševanja stroškov energije za potrošnike, izboljšanje delovanja električnega omrežja in povečevanje investicij v sisteme (Ponds, Arefi, Sayigh & Ledwich, 2018).

Tako imenovani agregatorji odziva na povpraševanje so pomembni za izkoriščanje trga končnih uporabnikov v smislu zagotavljanja avtomatske kontrole porabe energije in naprav za oddaljeno dostopanje in upoštevanja preferenc ter vzorcev obnašanja odjemalcev. Namen takšnih agregatorjev je zmanjševanje informacijske in tehnološke vrzeli, s katero se trenutno spopadajo elektrodistribucijska podjetja. Prav tako podjetjem zagotavljajo učinkovitejši mehanizem z vidika stroškov, saj zmanjšujejo potrebo po dodatni infrastrukturi omrežja in zagotavljajo orodje za implementacijo tehnologij obnovljivih virov energije z izkoriščanjem novosti na področju informacijsko-komunikacijske tehnologije (v nadaljevanju IKT) in napredne tehnologije za merjenje (Ponds, Arefi, Sayigh & Ledwich, 2018).

Programi odzivanja na povpraševanje so namenjeni operaterjem elektrodistribucijskega omrežja z namenom ohranjanja zmogljivosti in stabilnosti omrežja v obdobjih maksimalnega povpraševanja po energiji, v času najvišje cene električne energije ter v času vključevanja ne-tradicionalnih oziroma obnovljivih virov energije v električne sisteme. Gre za zmožnost odzivanja končnih uporabnikov na signale distribucijskih operaterjev na način, da omejijo oziroma spremenijo jakost ali način porabe v zameno za določene koristi (Ponds, Arefi, Sayigh & Ledwich, 2018).

Koristi, ki jih prinaša upravljanje obremenitev omrežja in upravljanje obnovljivih virov energije, so obojestranske. Odjemalcem lahko prinesejo prihranke pri plačevanju računov za porabo energije, nagrade v drugačnih oblikah, za podjetja pa predstavljajo predvsem stabilizacijo nepredvidljivih trgov, prihranke pri infrastrukturi omrežja, večjo energetsko učinkovitost in zanesljivost omrežja, zniževanje mejnih stroškov v obdobjih maksimalne

porabe ter zagotavljanje fleksibilnosti omrežja, ki omogoča vpeljavo obnovljivih virov energije (Ponds, Arefi, Sayigh & Ledwich, 2018).

Programe odzivanja povpraševanja lahko v osnovi ločimo na dve metodi, in sicer programi, ki temeljijo na spodbudah, in cenovno zasnovani programi. Pri cenovnih programih gre za obveščanje potrošnikov o visokih cenah električne energije, ki se lahko na takšne signale odzovejo s količino porabe. Spodbude pa delujejo v obliki nagrade, ki jo prejme odjemalec za določeno omejitev porabe. Cenovni programi, ki so prisotni na energetskih trgih, ne omogočajo zmožnosti nadzora nad željenimi rezultati, saj je odzive potrošnikov težko predvideti. Drugače pa je pri programih spodbude, kjer gre navadno za v naprej definirane pogodbe, ki omogočajo določeno stopnjo nadzora (Ponds, Arefi, Sayigh & Ledwich, 2018).

Kot prikazuje spodnja slika, delimo končne odjemalce električne energije v tri skupine. V programih odzivanja na povpraševanje odjemalcev pogosteje sodelujejo industrijski in večji komercialni potrošniki, saj lahko nadzorujejo širše področje porabe oziroma obremenitve električnega omrežja. Industrijski odjemalci lahko omejijo porabo razsvetljave, ogrevanja, prezračevanja in klimatizacije, obremenitev pa lahko nadzirajo tudi z na primer zaustavitvijo specifičnih industrijskih procesov. Komercialni odjemalci lahko nadzorujejo porabo razsvetljave, nadzirajo lahko obremenitev s pralnimi in sušilnimi stroji, prezračevanjem in klimatizacijo, ogrevanjem vode in vodnimi črpalkami. Vključevanje gospodinjstev odjemalcev pa je omejeno, saj je takšne potrošnike težje motivirati za nadziranje porabe električne energije zaradi vpliva na njihov način življenja in pretežno majhnih prihrankov pri plačevanju računov (Ponds, Arefi, Sayigh & Ledwich, 2018).

Slika 1: Skupine končnih odjemalcev električne energije

Gospodinjski odjemalci	Komercialni odjemalci	Industrijski odjemalci
Ogrevanje, prezračevanje in klimatizacija	Ogrevanje, prezračevanje in klimatizacija	Ogrevanje, prezračevanje in klimatizacija
Razsvetljava	Razsvetljava	Razsvetljava
Vodne črpalke	Vodne črpalke	Hladilnice
Hladilne naprave	Hladilni sistemi	Rezervni generatorji
Pralni stroji	Ogrevanje vode	Proizvodni procesi
Sušilni stroji		
Ogrevanje vode		
Drugi gospodinjski aparati		

Vir: Ponds, Arefi, Sayigh & Ledwich (2018).

Prav tako so v preteklosti v gospodinjstvih uporabljali enotarifne števec s pavšalnim plačevanjem porabe, potrošniki pa niso imeli vpogleda v dinamično spreminjanje cen električne energije. Zaradi zgornjih dejstev se potrošniki niso zavedali, da se cene na trgu spreminjajo, ter niso imeli možnosti sprejemanja odločitev, s katerimi bi vplivali na svojo porabo električne energije. Stanje v gospodinjstvih se je v današnjem času seveda bistveno spremenilo, predvsem z uporabo pametnih števec (Ponds, Arefi, Sayigh & Ledwich, 2018).

Pametni števec omogočajo nadzor nad porabo energije naprav, obremenitvami, časovno porabo, nivojem napetosti, prekinitvami uporabe itd. Nadzorovani parametri se komunicirajo s končnimi uporabniki električne energije, kar le tem omogoča odzivanje na signale in sprejemanje bolj racionalnih odločitev o porabi električne energije, s čimer postanejo aktivni udeleženci na trgu. Končni odjemalci lahko vplivajo na upravljanje obremenitev sistema v obdobjih maksimalne porabe ali pa prestavijo določena opravila v obdobja, ko je električna energija cenejša (Ponds, Arefi, Sayigh & Ledwich, 2018).

Vse večja prisotnost pametnih naprav v domovih končnih odjemalcev in povezovanje le teh predstavlja vedno večji nadzor potrošnikov samih nad svojo porabo ter nadzor nad potrošniki s strani upravljalcev sistema, kar omogoča optimizacijo odzivov na povpraševanje in večjo energetske učinkovitost. Nadzor omogočajo številne pametne naprave, sistemi za upravljanje z energijo, mobilne aplikacije ipd., ki potrošnikom omogočajo določitev njegovih želja, na katere se sistem odziva in dodatno prepozna vzorce ter preference uporabnikov (IBM, 2017).

3 TEHNOLOŠKE REŠITVE ZA SOOČANJE Z IZZIVI IN SPREMENBAMI

Kot je razvidno iz prejšnjih poglavij, je izzive in spremembe v elektrodistribucijskih podjetjih težko razdeliti v popolnoma ločene sklope. Vsebinsko se izzivi tesno povezujejo, ko opisujemo enega, se lahko hitro navežemo na drugega ali tretjega. Nekatere spremembe izhajajo iz večih izzivov, določene izzive pa povzroči več sprememb. Lahko bi tudi rekli, da so nekateri izzivi ali spremembe posledica drugih, lahko pa za celostno razumevanje situacije govorimo le o večih hkrati.

Tako kot so med seboj tesno povezani posamezni izzivi in spremembe, se tudi tehnološke rešitve večinoma nanašajo na več področij v podjetjih. V nadaljevanju bom predstavila nekatere informacijske in tehnološke rešitve, ki so pomembne za odzivanje na spremembe v elektrodistribucijskih podjetjih.

3.1 Informacijski sistemi za upravljanje sredstev

Informacijski sistemi za upravljanje s sredstvi v podjetju predstavljajo proces upravljanja z življenjskim ciklom fizičnih sredstev in opreme, in sicer z namenom povečevanja življenjske

dobe, zmanjševanja stroškov, večanja učinkovitosti ter izboljšanja zdravja sredstev (Dynaway A/S, brez datuma).

EAM sistemi večinoma vključujejo module za načrtovanje investicij, načrtovanje in izvajanje preventivnega vzdrževanja in korektivnih vzdrževalnih del, sledenje izvedbi del, spremljanje zalog in materiala ter upravljanje z orodji in ostalimi informacijami (Dynaway A/S, brez datuma).

Ko govorimo o upravljanju s sredstvi, imamo lahko v mislih organizacijske oddelke in lokacije, stavbe, prostore, naprave, premikajočo se opremo, zaloge materialov, kadre in usposobljenost ter tudi ostale poslovne funkcije, kot so na primer javna naročila (Dynaway A/S, brez datuma).

Poslovanje elektrodistribucijskih podjetij zahteva uspešno upravljanje s premoženjem, kar pomeni natančno načrtovanje in izvajanje dela za doseganje pozitivnih poslovnih rezultatov. Informacijski sistemi za upravljanje sredstev v podjetjih zato pogosto vključujejo module za načrtovanje, terminiranje in vzpostavitev preventivnega vzdrževanja ter upravljanje in izvajanje dela preko delovnih nalogov. Moduli omogočajo vzdrževalcem pomoč pri analizi sredstev, ki potrebujejo vzdrževanje, pomoč pri načrtovanju porabe rezervnih delov in zagotavljajo vodilnim delavcem podporo pri odločanju na podlagi skupnih stroškov vzdrževanja posameznih sredstev (Dynaway A/S, brez datuma).

Podatki, ki jih zagotavljajo sistemi EAM, so zelo pomembni tudi z vidika upoštevanja predpisov in regulativ, saj predstavljajo učinkovito preventivno vzdrževanje in spremljanje evidence, eno od regulativ za varnost. Spremljanje preventivnega vzdrževanja bi bilo brez pomoči informacijskega sistema preveč zamudno, sistem pa omogoča sledljivost zaključenim oziroma dodeljenim opravilom, shranjuje zgodovino opravljenih vzdrževanj na sredstvu ali lokaciji in tako omogoča podjetjem, da na enostaven način pridobijo dokumentacijo, s katero pristojnim organom dokazujejo skladnost preventivnega vzdrževanja s predpisanimi standardi (Dynaway A/S, brez datuma).

Implementacija EAM sistema pa podjetjem prav tako omogoča celovit vpogled v vse vrste virov, kar lahko pripomore k odkrivanju morebitnih neizkoriščenih potencialov. Uporaba sistema nadalje omogoča lažje usklajevanje ciljev in vizij med različnimi enotami v podjetju. Podjetja stremijo k boljšemu upravljanju svojih sredstev, saj jim to omogoča hitro donosnost naložb v ključna sredstva. Kot celota predstavlja upravljanje s sredstvi ne le preventivno vzdrževanje, temveč tudi napovedovanje potrebe po vzdrževanju s pomočjo naprednih tehnologij ter korektivno in nepredvideno vzdrževanje. Cilji, ki jih želijo podjetja doseči na dolgi rok, pa vključujejo zmanjševanje stroškov, večjo razpoložljivost ključnih virov v podjetju, doseganje maksimalne izrabe in uspešnosti sredstev ter maksimiranje vrednosti ključnih sredstev in njihovo prilagajanje osnovni strategiji v podjetju (Troia d.o.o., brez datuma a).

Ostale koristi, ki jih prinaša uspešno upravljanje s sredstvi, so tudi zmanjševanje tveganj, večja produktivnost, več prizadevanja za usklajevanje procesov s predpisi, boljše sprejemanje odločitev ter večja odzivnost na področju storitev za upravljana sredstva (Troia d.o.o., brez datuma a).

Razlogov za vedno večjo potrebo po boljšem vzdrževanju sredstev je veliko. Ko podjetja povečujejo vrednost ali količino svojih ključnih sredstev, se pojavi vedno večja potreba po ohranjanju nadzora nad dotičnimi sredstvi. V času naprednih tehnologij in analitičnih orodij se pojavlja tudi vedno več možnosti za zbiranje, primerjavo in analizo podatkov o ključnih sredstvih, ki lahko vplivajo na večjo uspešnost podjetja. Prav tako zahtevajo vladni in regulativni organi ter drugi deležniki, da so podjetja zmožna locirati in spremljati stanje svojih sredstev ter najemnih obveznosti. Če podjetja ne poznajo lokacije svojih sredstev, lahko slednje povzroči velika tveganja in nastanek stroškov, kar predstavlja še dodatno spodbudo k vpeljavi sistema za upravljanje in sledenje sredstev. Uporaba sistema za upravljanje s sredstvi podjetjem omogoča vpogled v vsa fizična sredstva v realnem času ter vpogled v vzdrževanje in popravila. Prav tako je namen uporabe sledenje, spremljanje in upravljanje informacij v zvezi z zanesljivostjo, rabo in uspešnostjo sredstev v podjetju. Za širšo uporabo in še bolj izkoriščen potencial povečevanja vrednosti sredstev se tovrstni sistemi pogosto povezujejo z drugimi informacijskimi sistemi, na primer računovodskimi programi, geografskimi informacijskimi sistemi in sistemi za nadzor in zbiranje podatkov o sredstvih (IBM, 2019).

V panogah, ki upravljajo z velikimi količinami sredstev (energija, zemeljski plin, nafta, proizvodnja in transport), se skoraj vsa podjetja spopadajo z izzivi, kako čim bolj izkoristiti vrednost sredstev skozi njihov življenjski cikel. Eden izmed glavnih razlogov, ki jih podjetja navajajo za implementacijo EAM sistemov, je povečanje zanesljivosti omrežnega sistema. Takšna podjetja morajo neprestano nadzorovati svoja omrežja, ki vključujejo človeške, fizične in tehnološke resurse. Prav tako upravljajo s proizvodnjo in zalogami, vzdržujejo naprave, načrtujejo človeške vire, vzdržujejo informacijsko infrastrukturo ter fizično omrežje, popravljajo opremo in po večini upravljajo tudi lasten vozni park (IBM, 2019).

Uspešnost sredstev in kvaliteta produktov v podjetju je v veliki meri odvisna od zanesljivosti in opreme. Vzdrževanje in upravljanje sredstev tako neposredno vpliva na zadovoljstvo končnih potrošnikov. Glede na vse obstoječe izzive morajo biti podjetja sposobna nadzorovati sredstva do te mere, da ostanejo dobičkonosna. Pomembno je, da se znajo organizacije z izboljšanjem delovanja prilagoditi spremembam, ki nastajajo na trgu, uspešno upravljati premoženje in poenotiti procese, ki se izvajajo znotraj različnih enot organizacije (IBM, 2019).

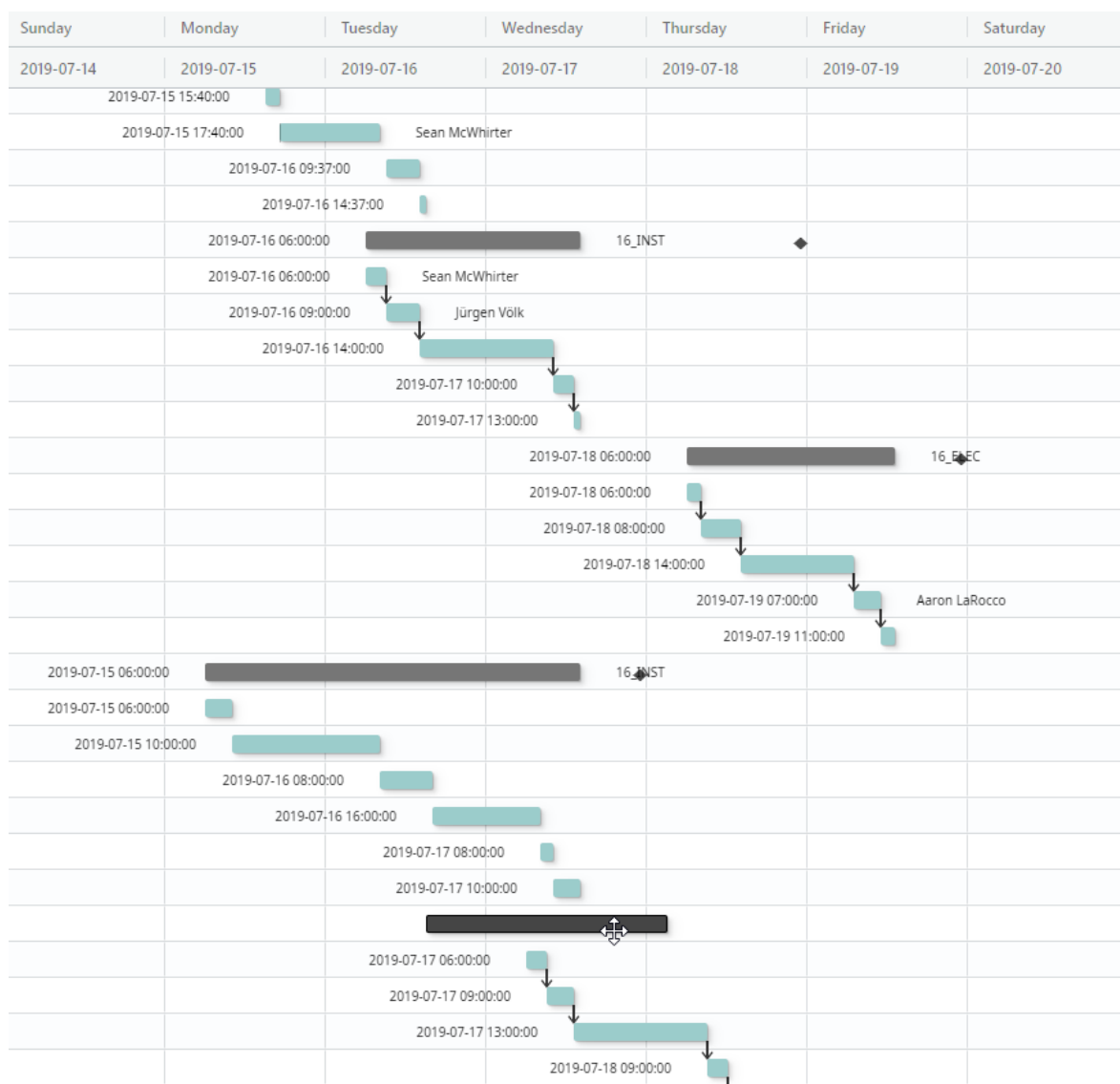
Informacijski sistemi za upravljanje s sredstvi ponujajo celovit pristop upravljanja z vsemi vrstami sredstev znotraj organizacije. Produkti nudijo pomoč pri premagovanju številnih izzivov, ki izhajajo iz starajoče delovne sile in starajoče infrastrukture, ter omogočajo usklajevanje operativnih procesov s skupnimi poslovnimi cilji v podjetju (IBM, 2019).

3.1.1 Področja, ki jih zajemajo informacijski sistemi za upravljanje s sredstvi

Glavna področja, ki jih zajemajo informacijski sistemi za upravljanje s sredstvi, vključujejo (IBM, 2019):

1. Upravljanje dela: organizacije, ki upravljajo z velikim številom sredstev, morajo biti sposobne centralno upravljati z delom, tako planiranim kot tudi neplaniranim. Delo je potrebno upravljati od začetne zahteve do dejanske izvedbe in beleženja podatkov o izvedbi. Delavci morajo na terenu opraviti več v krajšem času s pomočjo uporabe črtnih kod, pametnih števcov in ostale tehnologije, ki omogoča lažjo sledljivost in upravljanje s sredstvi. Ustrezna kombinacija uporabe informacijskih sistemov in ostale tehnologije lahko poenostavi procese dela, hkrati pa poveča produktivnost.
2. Upravljanje s sredstvi: za doseganje večje zanesljivosti in razpoložljivosti sredstev mora rešitev ponujati učinkovit management in optimizacija uporabe vseh sredstev v organizaciji. Bolj vzdrževana sredstva imajo lahko daljšo življenjsko dobo, zbiranje podatkov in učinkovita analiza informacij pa omogoča prehod iz korektivnega vzdrževanja na preventivno vzdrževanje. Premiku iz popravil, ki se izvedejo po pojavu težave, k popravilom, ki so načrtovana na podlagi izkušenj, sledi še zadnji korak, in sicer predvideno vzdrževanje, ki se izvede na podlagi zbranih podatkov, ki kažejo na neizbežno napako na določenem sredstvu.
3. Načrtovanje in terminiranje: planerji in načrtovalci urnikov so ključnega pomena za optimizacijo dela v podjetju. Načrtovalci imajo možnost vizualnega prikazovanja delovnih nalogov, planiranih virov in načrtovanega preventivnega vzdrževanja. Na takšen način lahko izboljšajo planiranje virov in zmanjšajo stroške vzdrževanja. Grafična navigacija po delovnih nalogih lahko pomaga pri boljšemu razporejanju dela glede na odvisnosti nalog, ki jih je potrebno opraviti, ter optimizirano odpošiljanje delavcev na oddaljene delovne lokacije. Spodnja slika prikazuje primer grafičnega prikaza razporejenih delovnih nalogov in opravil, soodvisnost nalog ter nadrejenost opravil. Grafični prikaz omogoča enostavno razporejanje dela po dnevih in urah, pri čemer lahko spremljamo vnaprej definirano zaporedje posameznih opravil.

Slika 2: Grafični prikaz razporejenih delovnih nalogov in opravil



Vir: Prometheus Group (brez datuma).

4. Upravljanje oskrbne verige: ker postajajo tipična sredstva v podjetjih v oskrbni verigi vedno bolj podprta s tehnologijo, se hitro spreminjajo tudi poslovni procesi. Za boljše upravljanje operativnih procesov je potrebna njihova konsolidacija. Organizacije, ki si želijo boljšega upravljanja oskrbne verige, morajo poiskati rešitev, ki je sposobna upravljati širok spekter sredstev in podpreti preventivno vzdrževanje le teh. Podjetja znotraj oskrbne verige morajo vzpostaviti enotno tehnologijo za upravljanje sredstev in informacij, ki lahko podpre proizvodnjo, transport, infrastrukturo omrežij in nepremičnine. Integrirana rešitev mora podjetjem omogočati učinkovito upravljanje s premoženjem ter optimalno donosnost sredstev, biti v skladu z regulativami in predpisi in zmanjševati tveganja. Podjetja morajo razviti pametnejše procese dela in uporabnikom zagotoviti inovativen sistem za upravljanje celotne oskrbne verige.

5. Zdravje in varnost: glavni namen pobud s področja zdravja, varnosti in varstva okolja je zmanjševanje tveganja, upoštevanje različnih zakonov in regulacij ter zagotavljanje varnega in učinkovitega okolja za delo. Doseganje cilja standardiziranih zdravstvenih, okoljskih in varnostnih praks je omogočeno z integracijo teh praks v upravljanje operativnih procesov na vsakodnevni ravni.

Zelo pomembna je tudi uporabniška izkušnja, ki mora zagotavljati enostavno navigacijo po sistemu, ter preproste funkcije, ki ne zahtevajo prezahtevnega usposabljanja uporabnikov. Informacijski sistem omogoča tudi prikazovanje geografskih lokacij na zemljevidu, kar organizacijam dodatno pomaga pri izboljševanju načrtovanja delovne sile in kakovosti storitve za stranke (IBM, 2019).

Uspešno upravljanje s sredstvi vpliva tudi na operativne stroške v podjetju. Upravljanje dela, zalog in drugih podpornih procesov v podjetjih neposredno vpliva na višino stroškov in omogoča nadzor nad njimi. Bolj natančno in pravočasno odzivanje na dogodke lahko poveča produktivnost zaposlenih, učinkovito zmanjša porabo materiala in v splošnem zniža stroške poslovanja. Pogosto se dogaja, da imajo podjetja previsoke zaloge materiala in rezervnih delov, saj se na ta način izognejo zamudam, ki jih lahko povzroči neučinkovita oskrbna veriga. Uporaba EAM informacijskih sistemov uspešno pripomore k odpravljanju prekomernega skladiščenja materialov in zmanjševanju naložb v osnovni kapital podjetja ter na ta način prispeva k doseganju pozitivnih poslovnih rezultatov (IBM, 2019).

3.1.2 ISO 55000 in upravljanje s sredstvi

Če želimo na splošno definirati sredstva in njihovo upravljanje, si lahko pomagamo z definicijo standarda ISO 55000.

»Sredstva so podlaga za vsako organizacijo, ki izvaja svojo dejavnost. Ne glede na to, ali gre za javni ali zasebni sektor, ali so sredstva fizična, človeška, finančna ali neopredmetena je dobro upravljanje premoženja tisto, ki povečuje vrednost v podjetju. Upravljanje s sredstvi zajema koordinirano in optimizirano načrtovanje, izbor sredstev, razvoj, oskrbo, uporabo in obnovo sredstev in sistemov sredstev« (The Woodhouse Partnership Ltd, brez datuma).

Z optimizacijo upravljanja premoženja so se začeli ukvarjati že v devetdesetih letih prejšnjega stoletja, da bi opredelili ključne poslovne procese, ki prinašajo največje koristi. Ključne prednosti, ki jih prinaša optimizirano upravljanje s sredstvi, pa so po standardu ISO 55000 sledeče (The Woodhouse Partnership Ltd, brez datuma):

- ustvarjanje revizijske sledi, v smislu, kaj je bilo izvedeno, kdaj in zakaj;
- izboljšano načrtovanje, zlasti finančnih odhodkov;
- usklajevanje procesov in virov znotraj oddelkov organizacije, namesto ustvarjanja kratkoročnih samostojnih prioritet;
- večje razumevanje in uporaba podatkov in informacij za sprejemanje boljših in usklajenih odločitev;

- bolj dosledno in preverljivo obvladovanje tveganj;
- večje vključevanje delovne sile, boljša komunikacija in med-disciplinarno timsko delo;
- koordinacija obstoječih pobud in razvoj usposobljenosti.

ISO 55000 je pravzaprav serija treh standardov: ISO 55000, ISO 55001 in ISO 55002. ISO 55000 vključuje pregled upravljanja s premoženjem ter osnovnih pogojev in definicij, ISO 55001 predstavlja smernice za integriran in učinkovit sistem upravljanja s sredstvi, ISO 55002 pa vključuje smernice za implementacijo sistema upravljanja s sredstvi (The Woodhouse Partnership Ltd, brez datuma).

V skladu s standardom je torej sredstvo nekaj, kar ima potencialno ali dejansko vrednost, zato je eden izmed najpomembnejših ciljev v podjetju učinkovito upravljanje sredstev in povečevanje vrednosti le teh skozi celoten življenjski cikel. Kot že omenjeno, se upravljanje s sredstvi osredotoča na vse vrste virov, fizična sredstva, ki pa so del infrastrukture podjetja, pa lahko razdelimo v štiri sklope (IBM, 2019):

- proizvodnja in stroji v industrijskih panogah, kot so na primer farmacija, elektronika, nafta in zemeljski plin ter proizvodnja energije;
- infrastruktura sistemov, ki vključuje železniško infrastrukturo, cestne povezave, vodovod ter distribucijo plina in elektrike;
- transport – letalski, tovorni, železniški in pomorski;
- nepremičnine in objekti.

Upravljanje s »človeškimi« sredstvi pa vključuje vpogled v stroko ali spretnosti, motiviranost zaposlenih, v vloge in odgovornosti ter v organizacijo ekip znotraj podjetja (IBM, 2019).

3.2 Prediktivno vzdrževanje in zdravje sredstev

Korak naprej od preventivnega vzdrževanja, ki ga vključujejo številne že omenjene rešitve, predstavlja prediktivno vzdrževanje in upravljanje stanja sredstev. Številne rešitve na področju prediktivnega vzdrževanja ponujajo različne module, ki omogočajo zmanjševanje izpadov v omrežju ter učinkovit pregled nad zdravjem in vzdrževanjem sredstev. Celostne rešitve za upravljanje uspešnosti sredstev v podjetju vključujejo visoko zmogljivo analitiko in segmente umetne inteligence. Rešitev ponuja vpogled v potrebo po ukrepih in na ta način omogoča zmanjševanje pogostosti neplaniranih popravil, zniževanje stroškov, zmanjševanje tveganja odpovedi omrežja ter povečuje dosegljivost sredstev. Orodja prediktivnega vzdrževanja omogočajo povezovanje s številnimi sistemi, ki lahko priskrbijo vhodne podatke za analitični pregled sredstev (IBM, brez datuma c).

Klasično vzdrževanje v podjetjih pogosto predstavlja velike stroške in porabo virov. Pogosto se s preventivnimi vzdrževanji vlaga v sredstva, ki imajo majhen ali celo zanemarljiv vpliv na izpade v omrežju. Prav tako se posamezne aktivnosti v okviru klasičnega vzdrževanja izvajajo prepogosto ali pa je vzdrževanje preprosto neučinkovito. Tradicionalno vzdrževanje

najpogosteje temelji na preračunanem času ali uporabi, kar ne predstavlja najboljšega pristopa vzdrževanja za sredstva v vseh panogah. Raziskave so pokazale, da ima zelo majhen odstotek vzdrževanih sredstev odpovedi povezane s starostnim vzorcem, pri tem pa se večinski del okvar na sredstvih pojavlja naključno. Prediktivno vzdrževanje pa predstavlja pristop vzdrževanja, ki temelji na podatkih in analitičnih pristopih, ki predvidevajo morebitne napake, preden se le te pojavijo. Z uporabo ustreznih podatkov in analitike lahko podjetje sprejema boljše odločitve, optimalno porablja čas, denar in druge vire za vzdrževanje, zmanjša tveganje in zmanjša čas nedelovanja omrežja. Rešitve prediktivnega vzdrževanja omogočajo spremljanje in analiziranje podatkov o zdravju sredstev, ukrepanje v pravem času in optimizacijo sredstev glede na prioriteto ukrepa. Prediktivno vzdrževanje sredstev zagotavlja naslednje pozitivne učinke (IBM, brez datuma c):

- zmanjševanje stroškov vzdrževanja,
- zmanjševanje okvar na omrežju,
- zmanjševanje časa nedelovanja omrežja,
- zmanjševanje nenačrtovanih izpadov,
- zmanjševanje nepotrebnih načrtovanih popravil,
- zmanjševanje ur preventivnega vzdrževanja,
- izboljševanje učinkovitosti popravil,
- zmanjševanje vlaganj v nova sredstva.

Eden izmed korakov na poti k prediktivnemu vzdrževanju je načrtovanje optimalne strategije vzdrževanja in zamenjave sredstev na podlagi tveganj in kritičnosti ter optimizacija sprejemanja odločitev o nadomestilih ali popravljenih sredstev. Strategija, ki jo predpostavlja prediktivno vzdrževanje, je strategija vzdrževanja na osnovi stanja sredstev. Strategija vključuje uporabo interneta stvari za spremljanje določenih parametrov, preračunavanje stanja in proženje preventivnih ukrepov, ki omogočajo pravočasna popravila ali zamenjave komponent v omrežju. Za popoln vpogled v zdravje sredstva moramo uporabiti in kombinirati podatke iz pametnih senzorjev, pretekle trende, starost sredstev, zgodovino vzdrževanja, vremenske razmere, stopnjo uporabe itd. (Dudley, 2017).

Poleg podrobnega vpogleda v zdravje sredstev ponujajo rešitve prediktivnega vzdrževanja tudi izračunavanje preostanka življenjske dobe sredstev oziroma predvidevanje odpovedi sredstev. Na ta način lahko podjetja lažje obvladujejo tveganja glede zanesljivosti sredstev. Rešitev nudi pomoč pri predvidevanju okvar in določevanju dejavnikov napak, ki lahko vplivajo na dobavo energije. Sistem temelji na podlagi iskanja, pri čemer črpa podatke iz različnih senzorjev, vključuje zgodovinske podatke ter uporablja napredne analitične modele za napovedovanje in ocenjevanje stanja sredstev (IBM, brez datuma a).

3.3 Mobilne aplikacije

V elektrodistribucijskih podjetjih se pojavlja potreba po boljšem in hitrejšem povezovanju z delavci na terenu ter pridobivanju povratnih podatkov v realnem času za namen hitrejših in

varnejše obnove ter večje stroškovne učinkovitosti. Sredstva morajo biti v dobrem stanju, omogočeno mora biti njihovo hitro lociranje in uvajanje, saj lahko vsako sredstvo obravnavamo kot strošek. Premalo izkoriščena ali celo nedelujoča sredstva izčrpavajo organizacijo z vidika stroškov. Tradicionalni postopki upravljanja s sredstvi, ki temeljijo na papirju, ne zadostujejo potrebi po informacijah v realnem času (Koch, 2012).

Kompleksni operativni procesi v podjetjih zahtevajo nove pristope, saj se porablja preveč časa za izpolnjevanje obrazcev in lociranje materialov kot za opravljanje dejanskih nalog. Proces, ki niso podprti s tehnologijo, prinašajo zamude in netočnost podatkov, saj se lahko ti v času prenosa informacij že spremenijo. Prav tako je podaljšan tudi odzivni čas pri reševanju nastalih problemov. Mobilne rešitve za upravljanje sredstev pa podjetjem pomagajo premostiti težave, povezane z (Koch, 2012):

- razpoložljivostjo podatkov v realnem času, kar zagotavlja tudi natančnost podatkov;
- poročanjem, ki ga zahtevajo predpisi in regulative;
- nenačrtovanimi izpadi in nedelovanji omrežja;
- povečano produktivnostjo in upravljanjem delovne sile.

Vedno večja uporaba mobilnih tehnologij in programov povzroča nagle spremembe v informacijski tehnologiji podjetij. Pomembno je, da sistemi za upravljanje s sredstvi podpirajo uporabo najnovejših mobilnih zmogljivosti. Inženirji, delavci na terenu in ostali zaposleni v elektrodistribucijskih podjetjih v veliki meri za svoje delo že uporabljajo pametne mobilne naprave. Z uporabo nekaterih možnosti, ki jih ponujajo mobilne naprave, kot na primer fotografiranje, pretvarjanje glasovnih sporočil v besedilo ipd., lahko tehniki pravočasno zajamejo vse potrebne informacije za izvedbo svojega dela (IBM, 2019).

Na trgu obstajajo številni ponudniki mobilnih aplikacij, ki ponujajo podobne produkte, v splošnem pa je namen njihove uporabe enak. Večina mobilnih aplikacij je povezana s krovnim sistemom, iz katerega črpa in sinhronizira podatke. V nadaljevanju je predstavljenih nekaj možnih primerov uporabe mobilnih aplikacij.

Glavni namen je podpora specifičnim nalogam posameznih vlog v procesih dela na terenu. Delavci na terenu si lahko na mobilnih napravah ogledajo sredstva, ki jih morajo revidirati na določeni lokaciji ali območju in zabeležiti pregled. Iz oddaljenih delovnih lokacij lahko osebje vnese delovne ure, dnevnik dela, odčitke meril in poroča o času nedelovanja posameznih sredstev. Delavci si lahko na terenu ogledajo tudi stanje zalog, nadzirajo gibanje zalog in uporabo orodij (IBM, brez datuma d).

Najpomembnejši del, ki ga omogoča uporaba mobilnih aplikacij, pa je izvajanje dela na daljavo. Delavci lahko na terenu dostopajo do delovnih nalogov in si ogledajo podatke, ki so pomembni za opravljanje nalog. Večina mobilnih aplikacij podpira beleženje podatkov s terena s pomočjo skeniranja črtne ali dvodimenzionalne črtne kode ter uporabo prepoznavanja glasu in prikazovanje sredstev na zemljevidu (IBM, brez datuma d).

Z uporabo mobilnih naprav lahko ekipe na terenu izberejo delovne naloge za preglede in vzdrževanje glede na lokacijo in lastno razpoložljivost. Takšen način dela poveča produktivnost in kakovost podatkov iz vzdrževanja sredstev. Prav tako se postopki dela lažje izmenjujejo med osebjem v pisarnah in delavci na terenu. Ekipe na terenu se lahko hitreje odzovejo na situacije izpadov, saj lahko dostopajo do podatkov v omrežju v realnem času, preverijo stanje omrežja in se s pomočjo zemljevida odpravijo na bližnje lokacije, kjer so potrebna popravila. Vse spremembe, zabeležene na terenu, se v realnem času odražajo tudi v krovnem sistemu, kar omogoča ažurnost komunikacije in sprejemanje boljših odločitev (Trimble Energy, brez datuma).

3.4 Obogatena resničnost

Obogatena resničnost je v angleškem jeziku imenovana »Augmented reality«, pri čemer beseda »augmented« pomeni povečati, izboljšati ali razširiti. Nekateri prevodi zato uporabljajo tudi izraz »razširjena resničnost«. Obogatena resničnost vsebuje segment virtualne resničnosti, saj gre za uporabo virtualnih elementov, ki prekrivajo elemente resničnega sveta s pomočjo uporabe vizualnih naprav (Lifewire, brez datuma).

Obogatena resničnost se uporablja za različne namene in na različne načine, v vseh primerih pa gre za prekrivanje virtualnih elementov z resničnim svetom v istem prostoru. Naprave, ki omogočajo vpogled v obogateno resničnost, vsebujejo zaslon, senzor in procesor ter vhodno napravo, najpogosteje pa se pojavljajo v obliki očal, monitorjev in pametnih telefonov (Lifewire, brez datuma).

Predstavila bom primer uporabe obogatene resničnosti za vzdrževanje elektroenergetskega omrežja.

Kot že omenjeno v prejšnjih poglavjih, predstavlja vzdrževanje električnega omrežja podjetjem velik izziv, in sicer v smislu napredne tehnološke podpore procesom, ki je nujno potrebna za doseganje zahtev novih poslovnih modelov in sledenje novim načinom planiranja ter upravljanja vzdrževanja (Sevčnikar, Lednik, Keršnik & Mestnik, 2019).

Ena izmed platform, ki zagotavlja uporabo obogatene resničnosti in je uporabljena v dotičnem primeru, se imenuje T-SENSE. Gre za inteligentno spletno platformo, ki omogoča povezavo med informacijskimi sistemi, kot so na primer EAM / ERP in drugi zaledni sistemi s pametnimi očali, mobilnimi napravami ali tablicami. Platforma povezuje inovativno tehnologijo z elementi umetne inteligence za boljše razumevanje podatkov iz zalednih informacijskih sistemov in povečanje produktivnosti ter varnosti v podjetjih (Troia d.o.o., brez datuma b).

T-SENSE platforma omogoča z uporabo različnih aplikacij obogatene resničnosti, prikazovanje ključnih informacij za procese vzdrževanja, sledenje interaktivnim virtualnim navodilom za delo (kar omogoča prenos znanja na daljavo), ogled podatkov iz različnih senzorjev na napravah v realnem času ter prikazovanje podzemnih infrastruktur z uporabo

drugih podatkovnih baz in tridimenzionalnih modelov. S takšnim načinom izvajanja vzdrževanja se znatno zmanjšujejo napake v postopkih, infrastruktura omrežja je bolje vzdrževana, zmanjšujejo pa se tudi stroški. Pri uporabi omenjene tehnologije imajo pomembno vlogo tudi intuitivni uporabniški vmesniki, ki osebu omogočajo podporo pri opravljanju dela (Sevčnikar, Lednik, Keršnik & Mestnik, 2019).

Eden izmed glavnih razlogov za vpeljavo obogatene resničnosti v procese preventivnega vzdrževanja v elektrodistribucijskih podjetjih je pojav operativnih težav v smislu slabega nadzora izvedenih del na terenu in slab pregled nad dejanskim stanjem sredstev. Pametna očala omogočajo uporabnikom lažje izvajanje dela na terenu in tudi v notranjih prostorih ter zagotavljajo boljše vzdrževanje in medsebojno sodelovanje. Uporabniku pri delu nudijo pomoč dodatne informacije, ki nadgrajujejo sliko realnega sveta, hkrati pa z uporabo očal ne potrebuje uporabe rok za pregled raznih navodil in se lahko tako bolje posveti svojemu delu. Z informacijami obogateno okolje omogoča boljše, natančnejše in hitrejše izvajanje nalog, bolj zanesljivo vzdrževanje ter zgodnejše odkrivanje morebitnih napak. Obogatena resničnost in pametna očala se lahko uporabijo tudi za izobraževanje zaposlenih in za podporo pri opravljanju nalog na daljavo. Uporabniški vmesniki zagotavljajo enostavno uporabo vgrajenih aplikacij, ki osebu omogočajo hiter in enostaven pregled stanja v željenem trenutku (Sevčnikar, Lednik, Keršnik & Mestnik, 2019).

Platforma T-SENSE zagotavlja prenos podatkov v zaledne sisteme v realnem času in prav tako omogoča prepoznavanje glasu in drugih zvokov ter vizualno prepoznavanje sredstev ali različnih oznak (Sevčnikar, Lednik, Keršnik & Mestnik, 2019).

Znotraj platforme so razvite številne aplikacije, ki omogočajo različne načine uporabe pametnih očal in pokrivajo primere uporabe. Nabor primerov, ki jih lahko izvedemo s pomočjo pametnih očal, zajema (Sevčnikar, Lednik, Keršnik & Mestnik, 2019):

- identifikacijo sredstva na specifični lokaciji na terenu ter prikaz delovnih nalogov in opravil, ki jih je potrebno opraviti za dotično sredstvo, spreminjanje opravil in statusov ter pripenjanje fotografij;
- pregled nad meritvami pametnih naprav (števci, senzorji), ki jih je mogoče posodobiti na licu mesta;
- poljubno pozicioniranje elementov obogatene resničnosti na dotičnem sredstvu, pri čemer si lahko pogled podatkov in digitalnih števec shranimo za prihodnjič;
- oddaljeno podporo in vodenje delavcev skozi procese na oddaljenih lokacijah;
- možnost vnosa povratnih informacij ali opažanj ter ažuriranje podatkov;
- interaktivno dodajanje navodil v obliki teksta, dokumentov ali vsebin iz oddaljenega zaslona;
- prikazovanje elementov in prostorskih podatkov iz geografskih informacijskih sistemov (ang. Geographic Information System – GIS).

3.5 Internet stvari (IoT)

IoT sestoji na prvem mestu iz interneta, ki predstavlja globalno omrežje in temelji na komunikacijskih protokolih. Druga komponenta pa predstavlja »stvari«, ki vključujejo različne naprave, fizične in virtualne objekte ter informacije in uporabljene vmesnike. »Stvari« se povezujejo z informacijskimi omrežji, kar omogoča nadzor le teh na daljavo (Amin, Ali-Eldin & Ali, 2016).

IoT predstavlja tehnologijo, kjer lahko omenjene »stvari« komunicirajo med sabo s pomočjo vzpostavljenega omrežnega sistema. Naprave so povezane s pametnimi senzorji in možnostmi prenosa podatkov in so namenjene uporabi v različnih sistemih, kot na primer pametno parkiranje, zbiranje najrazličnejših podatkov, nadzorne kamere, nadzor nad vozili in seveda tudi uporaba v pametnih distribucijskih omrežjih. Številne naprave z vgrajenimi računalniškimi sistemi omogočajo prenos in komunikacijo podatkov v omrežju. Internet stvari omogoča povezavo delovanja vseh teh naprav znotraj obstoječe internetne infrastrukture. Aplikacije IoT v splošnem predstavljajo izboljšave na področjih varčevanja časa uporabnikov, zagotavljanja zmožnosti učenja in izkoriščanja obstoječih komunikacijskih infrastruktur. Internet stvari predstavlja preprosto platformo, ki omogoča dostop do objektov brez kompleksnih operacij, saj so stvari med sabo povezane v omrežju (S.aldeen & Qureshi, 2018).

Glavni cilj trenda pametnega upravljanja z energijo je zmanjšanje ali optimiziranje porabe električne energije vse od večjih industrijskih obratov, za katere je tipična enakomerno porazdeljena visoka poraba, pa do gospodinjstev z neenakomerno prekinjeno porabo energije tekom dneva. Namen v gospodinjstvih je tudi enostavno in učinkovito spremljati porabo električne energije različnih gospodinjskih aparatov. Slednje je omogočeno z uporabo tehnologij, kot so tablice in pametni telefoni, ki so v praksi že v uporabi. Takšno spremljanje porabe omogoča zavedanje gospodarskega in okoljskega vpliva posameznega gospodinjstva. Zavedanje porabe električne energije pa omogoča uporaba najnovejših tehnologij interneta stvari, pogosto v povezavi z obogateno resničnostjo. Nadzor je mogoč predvsem z uporabo pametnih telefonov, povezanih z merilnimi vozlišči in ustrezno razvitih aplikacij, ki omogočajo vpogled v porabo (Angrisani, Bonavolonta, Liccardo, Lo Moriello & Serino, 2018).

Prvi korak, ki omogoča natančno spremljanje porabe energije, je merjenje, ki v večini držav že prehaja iz tradicionalnih števecov na tako imenovane pametne števeci. Pametni števeci omogočajo zaračunavanje končnim potrošnikom po dejanski porabi električne energije ter stalno spremljanje porabe. Pametni števeci lahko tako rekoč predstavljajo prvi element v pridobivanju podatkov, analiziranju, napovedovanju in vizualizaciji vzorcev porabe električne energije. Prepoznani vzorci so ključnega pomena pri napovedovanju trenda porabe električne energije in analize vpliva porabe energije. Prav tako lahko vzorce uporabimo pri povezavi pametnih števecov z možnostjo prilagoditev porabe energije v gospodinjstvih v skladu z optimiziranim vzorcem (Angrisani, Bonavolonta, Liccardo, Lo Moriello & Serino, 2018).

Internet stvari se lahko uporabi tudi pri upravljanju, spremljanju in vzdrževanju posameznih elektroenergetskih naprav. Omogočeno je podrobno spremljanje ključnih podatkov oziroma parametrov o stanju naprav, kar omogoča ocenjevanje stanja naprav, izračunavanje slabih trendov in primerjavo s trenutnimi podatki, kar vodi k ustreznemu prediktivnemu ukrepanju in obveščanju ter vizualizaciji stanja (Troia d.o.o., 2019).

Za delovanje takšnega sistema je potrebno med sabo povezati več različnih komponent, ki predstavljajo internet stvari.

1. Senzorji

Na prvem mestu so za nadzor stanja naprav oziroma sredstev potrebni senzorji, ki omogočajo zgodnje odkrivanje nepravilnih sprememb na spremljanih ključnih vrednostih. Takšen nadzor omogoča preventivno spremljanje naprav in izogib neplaniranim izpadom (Troia d.o.o., 2019).

Pred uporabo senzorjev so imela elektrodistribucijska podjetja omejen vpogled v stanje omrežja, pri čemer so se ob iskanju motenj v napajanju sistemov v veliki meri zanašala na obvestila odjemalcev. S povečevanjem rabe novih tehnologij pametnih števecv pa je omogočena tudi višja raven nadzora nad distribucijskimi sredstvi. Na splošno elektrodistribucijska podjetja uporabljajo senzorje za nadzor nad napakami delovanja, spremljanjem zdravja sredstev ter za nadzor obremenitev omrežja. Senzorji zagotavljajo takojšnje obveščanje o napakah, kar omogoča zmanjšanje negativnih vplivov izpadov, saj lahko podjetje hitro ukrepa in pošlje ekipo delavcev neposredno na mesto težave. S pomočjo analize podatkov, ki jih zagotavljajo senzorji, si lahko podjetja pomagajo tudi pri odločitvah v zvezi z upravljanjem sredstev in investicijami na območjih, ki so podvržena pogostejšim izpadom (Landis+Gyr Group AG, brez datuma).

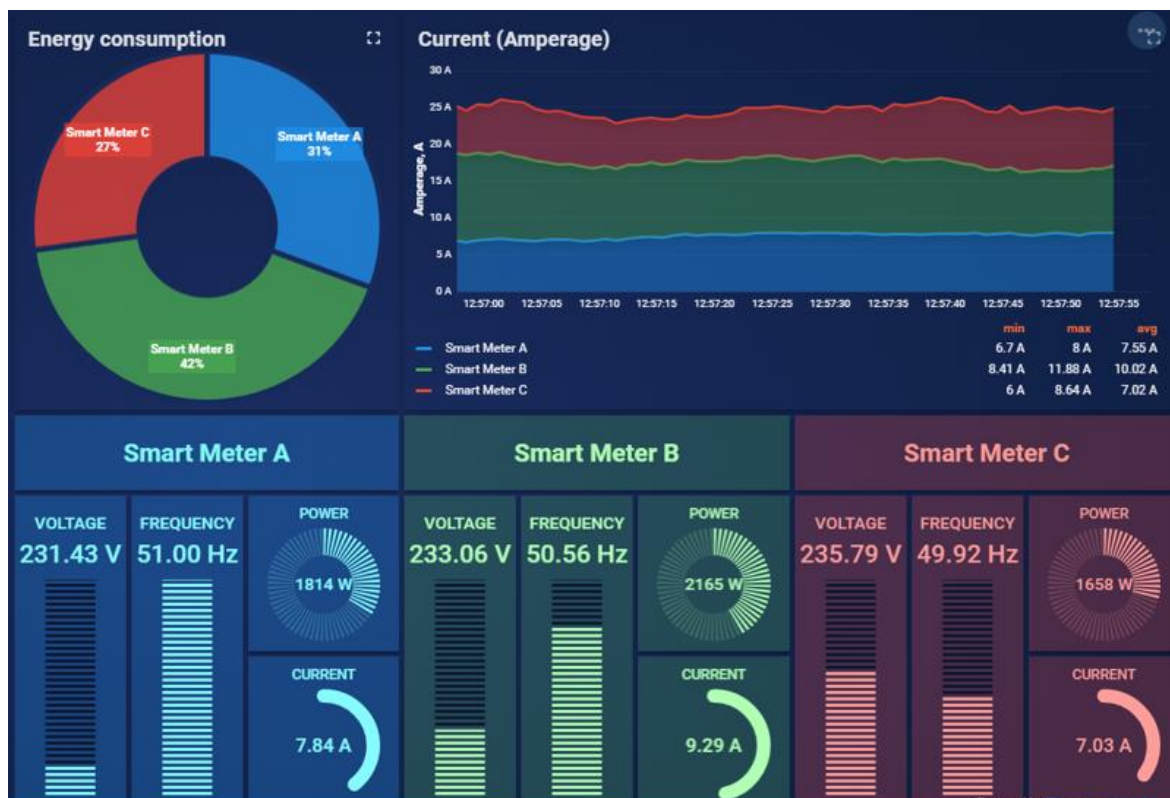
2. IoT platforma

IoT platforma omogoča preprosto spremljanje avtomatiziranih in medsebojno povezanih merilnih naprav ter vseh drugih naprav in strojev, ki sestavljajo internet stvari posameznega podjetja. Rešitev obsega več funkcij, ki zaposlenim in skrbnikom posameznih sredstev kakovostno vizualizirajo ključne informacije in jih obveščajo o stanju ter morebitnih večjih odstopanjih. Sodobne IoT platforme podjetjem omogočajo razvoj lastnih funkcionalnosti (dodeljevanje atributov ključnih vrednosti po meri, konfiguracija, obdelava podatkov, izbira parametrov vizualizacije) znotraj določenega nabora povezanih naprav ter ponujajo možnost združevanja z najrazličnejšimi napravami in stroji. V internetu stvari danes vladata čedalje večja dinamika in kompleksnost. Večji sistemi naprav se pogosto razvijajo znatno hitreje od tradicionalne poslovne programske opreme, zato je njihovo obvladovanje vse težje. IoT platforme pa podjetjem vračajo nadzor in pregled, saj ponujajo možnost spremljanja različnih vrst interakcij med napravami (Troia d.o.o., 2019).

3. Uporabniški vmesniki za vizualizacijo in pregled podatkov

Za učinkovito uporabo sistema nadzora nad sredstvi so potrebni tudi intuitivni uporabniški vmesniki, ki omogočajo različne načine vizualizacije in pregleda zbranih podatkov. Napredna vizualizacija podatkov zajema zmožnosti vizualizacije podatkov s pomočjo različnih vtičnikov za prikazovanje stanj in podrobnejših prikazovalnikov – nadzornih plošč. Omogočeno je tudi enostavno prilagajanje in vizualne spremembe uporabniških vmesnikov. Spodnja slika prikazuje primer nadzorne plošče v IoT platformi (Troia d.o.o., 2019).

Slika 3: Nadzorna plošča v IoT platformi



Vir: Pelaez (2018).

4. Eskalacije in obveščanje o napakah

Da lahko podjetje ob nastanku nepravilnosti ali odstopanj določenih parametrov pravilno ukrepa, je potrebno v sklopu sistema vzpostaviti tudi logiko eskalacije napak in sistema obveščanja. Napake in odstopanja se lahko iz IoT platforme posredujejo v določene integrirane sisteme (na primer ERP ali EAM sistem), kjer se ob vходу izvede določena akcija, ki obvesti pristojno osebo o nastali situaciji. Obveščanje lahko poteka tudi preko elektronske pošte, telefonskih sporočil ipd. (Troia d.o.o., 2019).

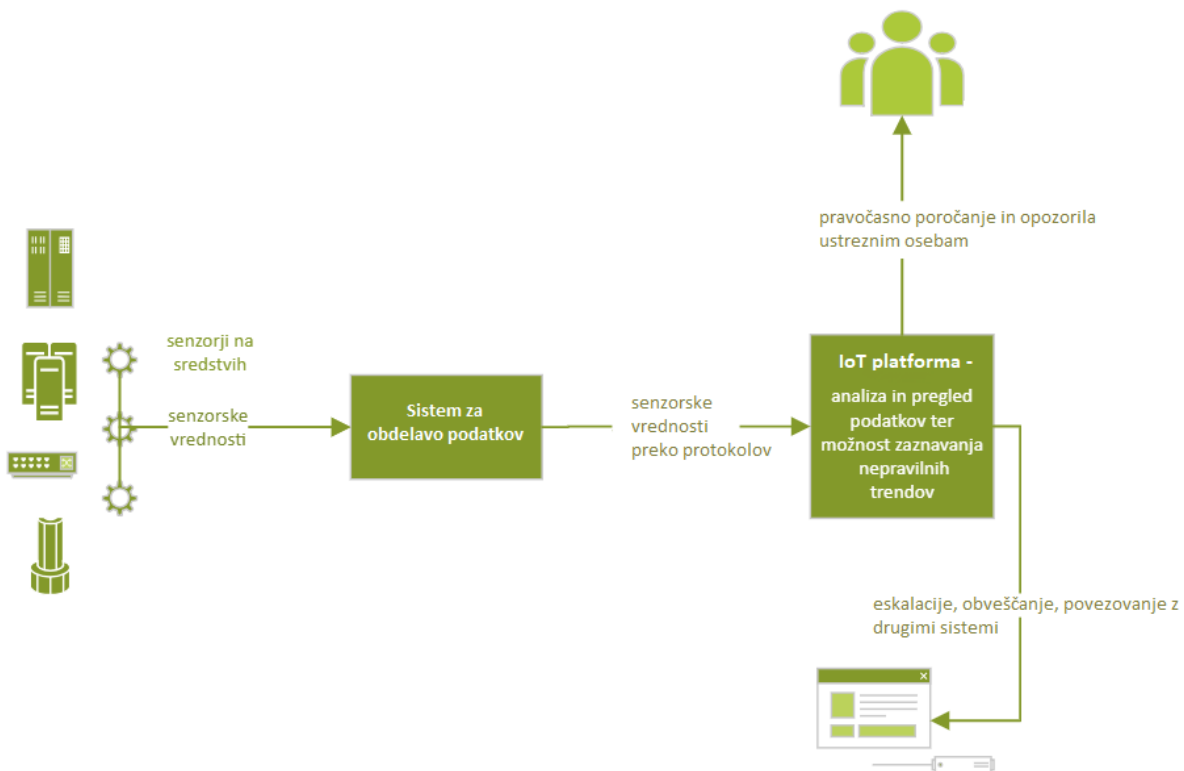
5. Protokoli za izmenjavo podatkov in komunikacijo med napravami in sistemi ter ostali sistemi za obdelavo podatkov

Senzorski sistemi in ostale IoT naprave imajo možnost komunikacije in prenosa podatkov iz izbranih naprav oziroma sredstev, ki jih podjetje spremlja, do IoT platforme. Prenos podatkov je omogočen preko različnih protokolov, ki so povezani s platformo. Ob vходу se

podatki najprej ustrezno identificirajo s pomočjo različnih orodij, nato se ustrezno porazdelijo ter shranijo v podatkovno bazo. Ustrezno shranjene vire podatkov je mogoče nadalje posredovati v orodje, ki z uporabo algoritmov in analitskih knjižic nudi ustrezno obdelavo podatkov na osnovi predpisanih toleranc. Obdelani podatki se nato posredujejo v IoT platformo, kjer so prikazani v intuitivnih uporabniških vmesnikih za posamezna sredstva. Tako obdelane podatke je mogoče preko protokola pošiljati dalje v poljuben informacijski sistem, kjer se lahko izvajajo različne akcije, ki so posledica zaznanih napak (Troia d.o.o., 2019).

Spodnja shema prikazuje delovanje celotnega sistema.

Slika 4: Shema delovanja IoT sistema



Vir: Troia d.o.o. (2019).

Dodatno dimenzijo informacijske podpore in vira informacij pri procesu vzdrževanja in nadzora naprav oziroma sredstev predstavlja platforma za obogateno resničnost. S pomočjo vhodne naprave (najpogosteje očal za obogateno resničnost) se lahko izvaja preventivno vzdrževanje sredstev, nadzor in pregled opreme ter podpora na daljavo (Troia d.o.o., 2019).

3.6 Sistem za vodenje in nadzor

Sistem za vodenje in nadzor (ang. Supervisory Control and Data Acquisition, v nadaljevanju SCADA) vključuje elemente programske in strojne opreme, ki omogoča podjetjem, da (Inductive automation LLC, brez datuma):

- nadzirajo svoje procese na lokalni ravni ali na oddaljenih lokacijah,
- spremljajo in obdelujejo podatke v realnem času,
- neposredno komunicirajo z napravami, kot so senzorji, motorji, črpalke ipd.,
- beležijo zgodovino dogodkov v dnevnikih.

Nadzorni sistem za zajem podatkov ali sistem SCADA, navadno predstavlja del IoT sistema. Sistemi SCADA se uporabljajo za nadzor in spremljanje »stvari«, kot so na primer senzorji, in omogočajo prenos podatkov med osrednjim sistemom in drugimi oddaljenimi sistemi. Ko so podatki zbrani in prikazani na ustreznih uporabniških vmesnikih, sledi posredovanje podatkov in morebitnih napak ustreznim osebam, ki dalje organizirajo delo. Sistem se najpogosteje uporablja v podjetjih za distribucijo električne energije, vode in plina (Amin, Ali-Eldin & Ali, 2016).

V elektrodistribucijskih podjetjih sistem SCADA nadzira obremenitev omrežja in ostalih naprav. Cilj nadzora je zagotoviti neprekinjeno napajanje električne energije s čim nižjimi stroški proizvodnje energije. Nadzor je potreben tudi zaradi vedno večjih potreb po energiji in vključevanju obnovljivih virov energije v omrežja, kar predstavlja kompleksnejše obvladovanje električnih sistemov. Omrežja morajo biti tudi čedalje bolj prilagodljiva in zanesljiva, zaradi česar je potrebno vključevati nove vrste podporne informacijske infrastrukture in inteligentne komponente energetskih sistemov (Kumar, Dewal & Saini, 2010).

Mreža nadzornega sistema SCADA je v elektrodistribucijskih podjetjih zelo kompleksna, saj vključuje številna omrežja za sodelovanje, povezave s poslovnimi partnerji in dobavitelji, spletna mesta, računovodske sisteme, sisteme za upravljanje s procesi v podjetju in z bazami podatkov. SCADA torej predstavlja del celote soodvisnih informacijskih sistemov. Proizvodnja električne energije (hidro, termalna, sončna in vetrna) je s končnimi potrošniki povezana preko omrežja. Za vzdrževanje neprekinjene dobave električne energije z nizkimi stroški mora biti proizvodnja usklajena s potrebami ter v veliki meri vključevati obnovljive vire energije, kot sta sončna in hidro energija. Sistem SCADA omogoča spremljanje in nadzor nad celotnim sistemom proizvodnje in dobave električne energije (Kumar, Dewal & Saini, 2010).

4 ANALIZA PRIMERA

Analiza primera bo izvedena na podlagi specifičnega elektrodistribucijskega podjetja v Sloveniji, ki je leta 2017 prešlo na uporabo informacijskega sistema za upravljanje s sredstvi. Za analizo izbranega podjetja sem se odločila, ker sem se želela osredotočiti na slovenski

prostor, podjetje pa je bilo tudi prvo med slovenskimi distribucijami, ki je začelo uporabljati EAM informacijski sistem. Izbrano podjetje se je srečevalo s številnimi izzivi na področju upravljanja in vzdrževanja sredstev in se odločilo za implementacijo informacijskega sistema IBM Maximo. Uvedba sistema je zajemala številne procese dela v podjetju, vplive pa bom raziskala v prihodnjih poglavjih.

Z analizo omenjenega primera želim odgovoriti na dve ključni vprašanji magistrskega dela, ki se glasita:

- Kakšne so koristi vpeljave ene izmed rešitev na realnem primeru podjetja?
- Ali vpeljava informacijskega sistema za upravljanje s sredstvi pripomore k izboljšanju rezultatov podjetja v prvem letu po uvedbi?

Analiza podatkov bo sestavljena iz dveh delov, in sicer:

1. primerjava izbranih finančnih kazalnikov uspešnosti v podjetju med zadnjima dvema poslovnima letoma,
2. intervju z vodjo službe za upravljanje s sredstvi v dotičnem podjetju, ki bo izhajal iz primerjave izbranih finančnih kazalnikov in bo vključeval še dodatne operativne in druge kazalnike na temo upravljanja in vzdrževanja sredstev ter doseganja zastavljenih ciljev v podjetju.

4.1 Pričakovane omejitve analize

Na podlagi primerjave finančnih kazalnikov si bomo lahko ogledali uspeh podjetja iz računovodskega vidika. Ker gre za kazalnike, ki se navezujejo na celotno podjetje in vključujejo tudi številne procese, ki niso neposredno povezani z upravljanjem sredstev, bo brez dodatne razlage težko povezati doseganje rezultatov z uvedbo EAM informacijskega sistema. Izpostavljeni bodo le nekateri finančni kazalniki, ki jih je vsebinsko mogoče povezati s koristmi, ki jih prinaša uvedba informacijskega sistema. Za njihovo poglobljeno razumevanje pa bo potrebna podrobnejša kvalitativna raziskava s pomočjo strukturiranega intervjuja, ki nam bo omogočil vpogled v aktivnosti v podjetju, ki bi lahko še dodatno vplivale na finančni rezultat. Dodatno mnenje na dosežene računovodske rezultate bo na podlagi svojega znanja in položaja v podjetju podal vodja službe za upravljanje s sredstvi.

4.2 Izzivi v podjetju in področja načrtovanih izboljšav

Ob uvedbi informacijskega sistema IBM Maximo EAM si je podjetje skupaj z izvajalcem implementacije zastavilo sledeče cilje, ki jih je želelo doseči z uporabo sistema (Troia d.o.o., 2017b):

- zmanjšanje nabave novih sredstev od 3-5 %,
- zmanjšanje skladiščnih zalog od 5-20 %,

- zmanjšanje potreb po zunanjih izvajalcih vzdrževanja od 10-50 %
- preglednost poslovanja in zajem znanja svojih zaposlenih ter zunanjih izvajalcev,
- večja sledljivost in preglednost na vseh nivojih poslovanja,
- zmanjšanje tveganj zaradi nespoštovanja predpisov,
- povečanje zadovoljstva uporabnikov storitev podjetja,
- povečanje zadovoljstva podpornih skupin in podizvajalcev ter
- rast na zahtevo in nižji stroški informacijske tehnologije.

Podjetje si je za preteklo poslovno leto zadalo še nekatere druge cilje, ki se navezujejo na različna področja poslovanja. Eden izmed ciljev je bil povečanje donosa na kapital za vsaj 4,16 % ter povečanje donosa na sredstva za vsaj 2,67 %. Naslednji cilj podjetja se nanaša na izboljšanje kakovosti omrežja s pomočjo investiranja, ustreznega vzdrževanja in razvoja ter ustreznega izobraževanja. Prav tako si je podjetje prizadevalo za izboljšanje kakovosti poslovanja do končnih potrošnikov z izboljšanjem učinkovitosti nekaterih poslovnih procesov, vzdrževanjem ustreznega stanja omrežja, s centraliziranjem upravljanja reklamacij ter z izboljšavami v informacijski podpori potrošnikom. Prav tako si je podjetje zadalo optimizacijo strukture kadra z zastavljenim ciljnim številom zaposlenih ob koncu preteklega poslovnega obdobja. Naslednji cilj je povezan z optimizacijo stroškov in se navezuje na odprodajo nepotrebnega premoženja v podjetju. Sledi še cilj realizacije investiranja v zastavljenem znesku, in sicer gradnja novih daljnovodov, gradnja, rekonstrukcija in obnova omrežja, vlaganja v gradnjo novih objektov ter uvajanje naprednih merilnih sistemov (Izbrano podjetje, 2019a).

4.3 Implementacija informacijskega sistema IBM Maximo v podjetju

Za potrebe upravljanja in vzdrževanja strateških sredstev, namenjenih distribuciji električne energije, se je elektrodistribucijsko podjetje v Sloveniji odločilo za implementacijo informacijskega sistema IBM Maximo Asset Management.

Namen implementacije EAM informacijskega sistema je tudi združevanje in poenotenje procesov upravljanja ter vzdrževanja elektroenergetskih in ostalih naprav (sredstev in opreme). Pred uvedbo sistema so se procesi v podjetju izvajali v različnih – lastno razvitih informacijskih okoljih. Upravljanje sredstev in procesov vzdrževanja tako ni bilo v celoti centralizirano in popolnoma standardizirano. Zaradi opisanega se je pojavila potreba po integrirani informacijski rešitvi za upravljanje strateških sredstev in storitev upravljanja (Troia d.o.o., 2017b).

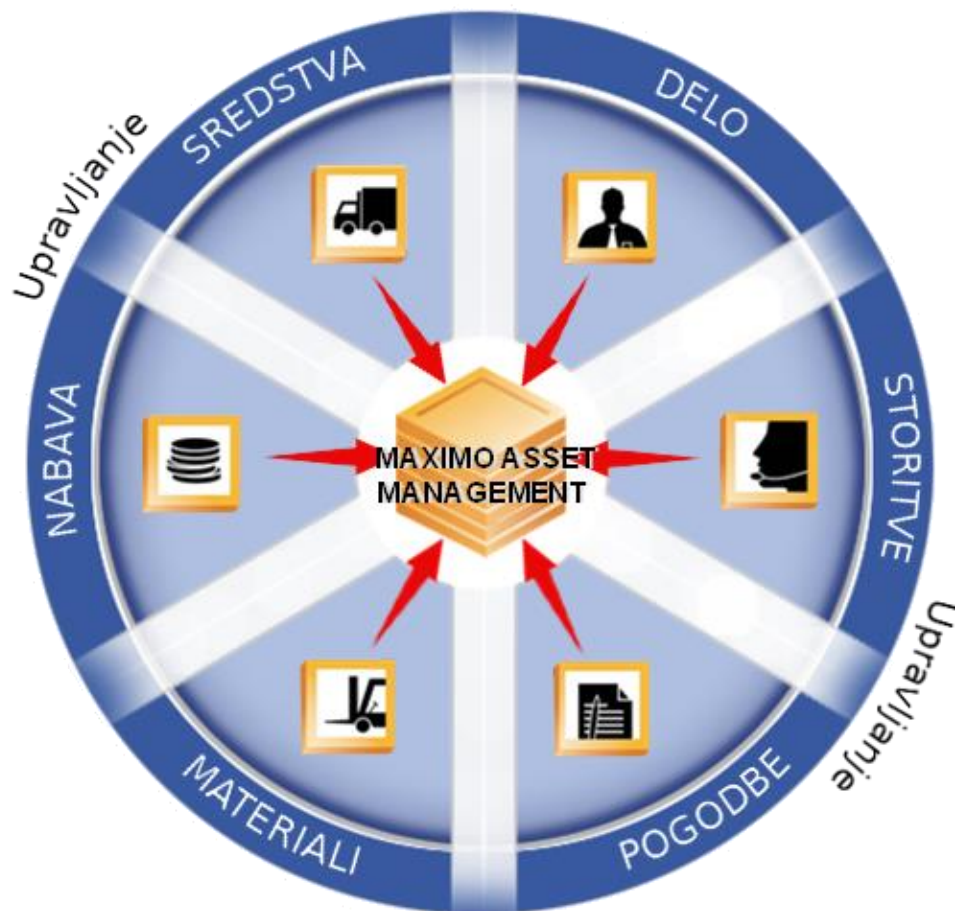
Implementacija sistema je zajemala naslednja glavna področja v podjetju (Troia d.o.o., 2017a):

- materialno poslovanje,
- nabava (nabavni zahtevki v procesu izvajanja delovnih nalogov),

- upravljanje sredstev (elektroenergetska sredstva s pripadajočimi podatki, zgradbe, avtopark in orodja),
- upravljanje dela (planiranje vzdrževanja, izvajanje vzdrževanja ter podpora investicijam, tržnim in škodnim primerom).

Spodnja slika prikazuje omenjene segmente, ki jih zajema informacijski sistem IBM Maximo Asset Management.

Slika 5: IBM Maximo Asset Management - področja



Vir: IBM (brez datuma b).

Poleg zgoraj omenjenih področij implementacije je potrebno omeniti še integracije z ostalimi informacijskimi sistemi, ki skupaj z IBM Maximo pokrivajo vse procese v podjetju. Ena izmed večjih in pomembnejših integracij je integracija z informacijskim sistemom, namenjenim materialnemu poslovanju, in sicer Microsoft Dynamics AX, ki predstavlja izvor podatkov o artiklih oziroma identih (Troia d.o.o., 2017a).

4.3.1 Procesi, ki jih zajema implementacija informacijskega sistema

Procesi, ki jih podjetje upravlja s pomočjo informacijskega sistema, so naslednji: proces preventivnega in korektivnega vzdrževanja, planiranje in izvajanje investicij, planiranje in izvajanje tržnih projektov, proces obvladovanja zaščitnih sistemov, proces upravljanja / vzdrževanja IKT procesne opreme, upravljanje avtoparka in delovne mehanizacije, neenergetske nepremičnine, proces storitvenega centra ter upravljanje procesa varnostnih delovnih nalogov in varnostnih delovnih planov (Troia d.o.o., 2017a).

Kot že omenjeno, se je v podjetju vzporedno izvajala še implementacija sistema Microsoft Dynamics AX, prav tako pa so v uporabi ostali nekateri samostojni informacijski sistemi, ki so se z IBM Maximo povezali v smislu izmenjave podatkov (Troia d.o.o., 2017a).

Največji del uporabe IBM Maximo EAM predstavlja preventivno vzdrževanje sredstev, ki zajema planiranje pregledov in revizij. Proces preventivnega vzdrževanja obsega (Troia d.o.o., 2017b):

- oblikovanje delovnih planov z opravi in potrebnimi viri za uspešno izvedbo opravi,
- oblikovanje preventivnega vzdrževanja (frekvenca, samodejno proženje, vzpostavitev sistema) za sredstva s pripadajočimi delovnimi plani,
- spremljanje, ažuriranje in upravljanje dela,
- spremljanje, ažuriranje in posodabljanje delovnih planov.

S planiranjem potrebnih opravi, delavcev, virov, orodij in sredstev voznega parka se oblikuje tako imenovani delovni plan. Ob dostopnosti podatkov o cenah za ure, material, storitve in orodja je mogoče pripraviti oceno / plan stroškov takšnega pregleda (Troia d.o.o., 2017b).

Delovni nalogi za potrebe pregledov in revizij ter meritev se s pomočjo sistema generirajo samodejno, glede na nastavljeno frekvenco na podlagi izkušenj in upoštevanja predpisov. Ko se delo izvaja, se lahko na nalogu sproti beležijo porabljeni materiali, ure delavcev, ure orodij in prevoženi kilometri. Ob zaključku delovnega naloga ob vpisanih vseh postavkah je možna tudi primerjava med planirano in dejansko porabo. Na podlagi tega lahko podjetje ažurira in optimizira delovne plane v prihodnje (Troia d.o.o., 2017b).

Proces preventivnega vzdrževanja je v sistemu vključen v avtomatiziran delovni krog, ki ustrezne uporabnike vodi skozi postopek priprave preventivnih delovnih nalogov. Vloge, ki nastopajo v posameznih delih procesa, so skozi sistem pravočasno obveščene o nastopu njihovega dela. Ko dotična oseba z delom zaključi, zažene delovni tok in preda nalog v obravnavo naslednjemu odgovornemu (Troia d.o.o., 2017b).

Na podoben način poteka tudi upravljanje ostalih omenjenih procesov v podjetju.

4.3.2 Izzivi v podjetju, ki so posledica uvedbe novega informacijskega sistema

Implementacija novega informacijskega sistema v podjetju ne predstavlja samo pozitivnih učinkov in koristi, temveč predstavlja tudi določeno mero novih izzivov. Uvedba takšnega sistema, ki pokriva številne procese dela, prinaša tudi neizbežno potrebo po določeni stopnji reorganizacije dela in prilagajanja. Podjetje se je tako ob začetku uporabe sistema spopadlo s številnimi novimi izzivi, ki jih je postopoma s pravnimi ukrepi premostilo. Poleg sistema IBM Maximo EAM je podjetje uvedlo še sistem Microsoft Dynamics AX, kar je povzročilo še dodatne izzive.

Uvedba obeh rešitev je v podjetju povzročila spremembe v organiziranosti na posameznih področjih delovanja. Velik izziv je na začetku predstavljala ravno integracija med obema sistemoma, nato plačilo davka na dodano vrednost (DDV) za leto uvedbe sistema, poslovni partnerji in zaloga artiklov na skladiščih. Velik zalogaj je v podjetju predstavljala tudi sprememba vloge zaposlenih, ki jo je prinesla uvedba obeh sistemov. Potrebno je bilo dolgotrajno izobraževanje ključnih uporabnikov in nosilcev procesov, da so se v podjetju uskladila pričakovanja in vloge posameznikov. Izzive, ki so izvirali iz nove programske rešitve, je podjetje naposled uspešno rešilo (Izbrano podjetje, 2019a).

4.4 Kazalniki za analizo primera

Kazalniki, s pomočjo katerih bom preverila koristi vpeljave informacijskega sistema in izboljšanje rezultatov v podjetju po uvedbi informacijskega sistema, so bili skrbno izbrani na podlagi teorije in prakse iz drugih elektrodistribucijskih podjetij. Podjetja, ki so pričela uporabljati dotični informacijski sistem že pred časom, poročajo o dosežkih in izboljšavah, prav tako o željenih rezultatih govori teorija in konec koncev sam namen EAM informacijskih sistemov. Na podlagi tega je bilo mogoče izbrati smiselne kazalnike, katerih vrednosti so teoretično lahko pod vplivom uporabe sistema. Določeni kazalniki prihajajo iz finančnih podatkov podjetja, drugi sklop kazalnikov pa vključuje cilje, ki si jih je podjetje zastavilo ob vpeljavi informacijskega sistema, kazalnike, ki jih podjetje navaja v načrtih za preteklo poslovno obdobje ter druge operativne kazalnike.

Podjetje je informacijski sistem sicer vpeljalo že v letu 2017, vendar se za prvo leto uporabe oziroma prvo leto po uvedbi sistema analizira leto 2018, saj so v prvem letu sistem šele pričeli uvajati, posamezni segmenti so se implementirali kasneje, prehod v uporabo ni bil enoten znotraj vseh področij. Poleg naštetega so se v letu uvedbe pojavili tudi številni izzivi, ki jih je moralo podjetje premostiti, da so lahko začeli uspešno uporabljati sistem. Prvo leto po uvedbi sistema torej predstavlja leto 2018.

1. Finančni kazalniki

Prvi sklop kazalnikov se nanaša na finančne kazalnike podjetja, ki jih je vsebinsko mogoče neposredno ali posredno povezati z izboljšavami, ki jih prinaša uvedba informacijskega

sistema IBM Maximo. Kazalniki bodo dodatno komentirani in preverjeni skozi intervju z vodjem službe za upravljanje s sredstvi.

Spodnja tabela prikazuje izbrane finančne kazalnike, na podlagi katerih bo izvedena primerjava med zadnjima dvema poslovnima letoma. Podjetje je pričelo z uporabo informacijskega sistema v predzadnjem poslovnem letu, torej predstavlja zadnje poslovno leto prvo leto uporabe sistema po letu uvedbe.

Tabela 1: Finančni kazalniki za analizo primera

Št. kazalnika	Opis	Relativna rast med zadnjima poslovnima letoma
1	Sredstva	2 %
2	Opredmetena osnovna sredstva	3 %
3	Dolgoročne finančne naložbe	9 %
4	Zaloge	-35 %
5	Povprečno število zaposlencev na podlagi delovnih ur v obračunskem obdobju	-1 %
6	Čista donosnost sredstev	18 %
7	Dobiček iz poslovanja	20 %
8	Čisti poslovni izid obračunskega obdobja	21 %

Vir: Izbrano podjetje (2019b).

Prvi kazalnik, ki ga je mogoče povezati z želenimi vplivi uporabe informacijskega sistema, izhaja iz bilance stanja in govori o **vrednosti sredstev** v podjetju. Vrednost sredstev se je v podjetju med zadnjima dvema poslovnima letoma relativno povišala za 2 %. Če podrobneje pogledamo razdeljena sredstva, vidimo rast v opredmetenih osnovnih sredstvih in povečanje dolgoročnih finančnih naložb (Izbrano podjetje, 2019b).

Opredmeteno osnovno sredstvo je sredstvo, ki ga ima organizacija v lasti ali finančnem najemu oz. ga na drug način obvladuje ter ga uporablja pri ustvarjanju proizvodov ali opravljanju storitev oziroma dajanju v najem ali za pisarniške namene in ga bo po pričakovanjih uporabljala v te namene v več kot enem obračunskem obdobju. Opredmetena osnovna sredstva so zemljišča, zgradbe, proizvodna oprema, druga oprema in biološka sredstva« (Opredmetena osnovna sredstva, brez datuma).

Povečanje vrednosti opredmetenih osnovnih sredstev in dolgoročnih finančnih naložb je lahko posledica boljšega finančnega upravljanja, boljšega upravljanja s sredstvi ter boljšega načrtovanja investicij. Slednje je lahko posledica vpeljave informacijskega sistema.

Iz bilance stanja je razvidno, da se je **vrednost zalog** v podjetju med zadnjima dvema poslovnima letoma zmanjšala za 35 % (Izbrano podjetje, 2019b).

»Zaloge so praviloma sredstva v opredmeteni obliki, ki bodo porabljena pri ustvarjanju proizvodov ali opravljanju storitev oziroma pri proizvodjanju za prodajo ali prodana v okviru rednega poslovanja. Zaloga materiala zajema količine v skladišču, dodelavi in predelavi, pa tudi na poti od dobavitelja, če jih je kupec že prevzel oziroma prevzel tveganja in koristi v zvezi z njimi« (Zaloge, brez datuma).

Boljše upravljanje z zalogami je lahko posledica uvedbe informacijskega sistema IBM Maximo, saj sistem zagotavlja boljše načrtovanje investicij ter vzdrževanja, spremljanje zalog in materiala ter boljše načrtovanje porabe materiala.

Iz ostalih podatkov lahko vidimo, da se je **povprečno število zaposlenih** na podlagi delovnih ur v obračunskem obdobju med zadnjima dvema poslovnima letoma relativno zmanjšalo za 1 % (Izbrano podjetje, 2019b).

Zmanjšanje števila zaposlenih lahko pomeni optimizacijo delovnih mest ter večjo produktivnost delavcev. Na slednje lahko vpliva uvedba informacijskega sistema, saj sistem omogoča izboljšanje planiranja, načrtovanja človeških virov ter na ta način optimizacijo dela v podjetju.

Med kazalniki gospodarnosti, donosnosti in dohodkovnosti je omenjena tudi **čista donosnost sredstev**, ki kaže 18 % relativno rast (Izbrano podjetje, 2019b).

»Donos na sredstva oziroma donosnost sredstev (ang. Return on Assets, v nadaljevanju ROA) je finančni kazalnik, ki prikazuje razmerje med čistim dobičkom in celotnimi sredstvi, ki jih podjetje uporablja pri svojem poslovanju. Donos na sredstva pravzaprav izračunava čisti dobiček kot delež v celotnih sredstvih družbe in je posledično izražen v odstotkih. Tako izračunana donosnost sredstev služi kot indikator, kako učinkovito podjetje uporablja svoja sredstva, ki jih ima na voljo za ustvarjanje dobička. Skratka, to je ocena dobičkonosnosti sredstev podjetja. Ker je namen sredstev izključno generirati prihodke in dobiček, kazalnik ROA pomaga tako poslovodstvu kot lastnikom in upnikom razumeti, kako uspešno družba konvertira svoje resurse v dejanski poslovni rezultat« (Donos na sredstva – ROA, brez datuma).

Kazalnik lahko povežemo z uvedbo informacijskega sistema, saj le ta vpliva na izboljšanje procesa upravljanja z življenjskim ciklom fizičnih sredstev in opreme z namenom povečevanja življenjske dobe, zmanjševanja stroškov, večanja učinkovitosti ter izboljšanja zdravja sredstev. Boljše upravljanje sredstev omogoča hitro donosnost naložb v ključna sredstva.

V izkazu poslovnega izida lahko zasledimo tudi 20 % relativno rast v **dobičku iz poslovanja** (Izbrano podjetje, 2019b).

»Dobiček iz poslovanja (ang. Earnings Before Interest and Taxes, v nadaljevanju EBIT) je eden ključnih pokazateljev poslovne uspešnosti podjetja, saj nam pokaže, kako je podjetje poslovalo v določenem obdobju pri svojih osnovnih dejavnostih. Povedano drugače, EBIT

je indikator dobičkonosnosti podjetja na njegovi operativni ravni (izločeni so učinki enkratnih dogodkov ter finančnih obveznosti). Zato dobiček iz poslovanja še imenujemo operativni dobiček ali operativni zaslužek oziroma poslovni izid iz rednega delovanja. Dobiček iz poslovanja je preprosto razlika med poslovnimi prihodki in poslovnimi odhodki« (Dobiček iz poslovanja – EBIT, brez datuma).

Z optimizacijo upravljanja sredstev, zmanjševanjem stroškov, večanjem učinkovitosti, boljšim načrtovanjem investicij ter vzdrževalnih in drugih del, z načrtovanjem človeških virov ter upravljanjem z zalogami in materialom lahko informacijski sistem pozitivno vpliva na poslovne prihodke in odhodke v podjetju.

V izkazu poslovnega izida lahko vidimo 21 % relativno rast **čistega poslovnega izida obračunskega obdobja** (Izbrano podjetje, 2019b).

»Čisti dobiček ali neto dobiček je pravzaprav presežek celotnih prihodkov nad celotnimi odhodki, ki jih podjetje ustvari. Povedano drugače, čisti dobiček pokaže, koliko je prihodkov ostalo na voljo potem, ko so odšteti prav vsi stroški v določenem obdobju. Čisti dobiček je izražen v denarnih enotah in predstavlja znesek, ki ga podjetje uporabi za različne namene, in sicer kot (Čisti dobiček, brez datuma):

- rezervo za hude čase,
- odplačilo dolgov in kreditov,
- investicije v nove projekte,
- izplačilo lastnikom podjetja (dividenda)«.

Glede na vse že omenjene koristi in izboljšave, ki jih prinaša uvedba informacijskega sistema IBM Maximo EAM, in na pojasnjene vplive na posamezne kazalnike, ki prispevajo k čistemu dobičku, lahko rečemo, da uvedba novega sistema uspešno vpliva na doseganje pozitivnega poslovnega izida v obračunskem obdobju.

2. Ostali kazalniki

Drugi sklop kazalnikov zajema:

- kazalnike, zastavljene s strani podjetja, za lažje merjenje doseganja ciljev implementacije novega sistema,
- kazalnike, ki jih podjetje navaja v načrtih za preteklo poslovno obdobje,
- drugi operativni kazalniki.

Doseganje zastavljenih kazalnikov bo preverjeno na podlagi intervjuja z vodjem službe za upravljanje s sredstvi v dotičnem podjetju.

Podjetje si je ob vpeljavi IBM Maximo EAM zadalo cilj **zmanjšanja nabave novih sredstev za 3-5 %**, saj uporaba sistema pozitivno vpliva na upravljanje s sredstvi, bolj učinkovito

vzdrževanje sredstev in s tem na povečevanje življenjske dobe sredstev (Troia d.o.o., 2017b). Doseganje in zastavljen časovni okvir doseganja cilja bo preverjen s pomočjo intervjuja.

Z implementacijo novega sistema je želelo podjetje **zmanjšati vrednost skladiščnih zalog za 5-20 %**, saj sistem zagotavlja boljše načrtovanje investicij ter vzdrževanja sredstev, spremljanje zalog in materiala ter boljše načrtovanje porabe materiala (Troia d.o.o., 2017b). Iz bilance stanja je razvidno, da se je vrednost zalog v podjetju med zadnjima dvema poslovnima letoma zmanjšala za 35 %. Časovni okvir doseganja zastavljenega cilja bo preverjen s pomočjo intervjuja.

Eden izmed kazalnikov uspešne uvedbe informacijskega sistema IBM Maximo, ki ga je zastavilo podjetje, je **zmanjšanje potreb po storitvah zunanjih izvajalcev vzdrževanja od 10-50 %**. Optimizirano planiranje vzdrževanja sredstev in načrtovanje človeških virov je ena izmed izboljšav, ki jo prinaša uporaba informacijskega sistema in lahko pripomore pri doseganju zastavljenega cilja (Troia d.o.o., 2017b). Časovni okvir in doseganje zastavljenega cilja bo preverjen s pomočjo intervjuja.

V projektni dokumentaciji so navedeni še nekateri **drugi cilji**. Podjetje je z uvedbo informacijske rešitve želelo doseči naslednje posredne učinke, katerih doseganje bo preverjeno in komentirano v intervjuju (Troia d.o.o., 2017b):

- preglednost poslovanja in zajem znanja svojih zaposlenih ter zunanjih izvajalcev,
- večja sledljivost in preglednost na vseh nivojih poslovanja,
- zmanjšanje tveganj zaradi nespoštovanja predpisov,
- povečanje zadovoljstva uporabnikov,
- povečanje zadovoljstva podpornih skupin in podizvajalcev ter
- rast na zahtevo in nižji stroški informacijske tehnologije.

Nekateri izmed posrednih učinkov so podrobneje izpostavljeni tudi v letnem poročilu in bodo še posebej izpostavljeni v intervjuju.

Podjetje si je v letnem poročilu iz leta 2017 za leto 2018 zadalo cilj izboljšanja parametrov **kakovosti distribucijskega omrežja**, in sicer z izvedbo načrtovanih investicij, vzdrževanja omrežja, razvoja in izobraževanj. EAM informacijski sistem predstavlja izboljšave na področju investicij in vzdrževanja omrežja, zato lahko doseganje zastavljenega cilja povežemo z uvedbo sistema (Izbrano podjetje, 2019a).

Podjetje si je za leto 2018 zastavilo cilj **povečanja donosa na kapital** za vsaj 4,16 % ter **povečanje donosa na sredstva** za vsaj 2,67 %. Iz finančnih kazalnikov preteklega poslovnega leta je razvidno, da je cilj v obeh primerih ne le dosežen, temveč presežen. O vplivih informacijskega sistema na doseganje donosa na sredstva je že bilo govora pri finančnih kazalnikih, podrobneje pa bo kazalnik izpostavljen v intervjuju (Izbrano podjetje, 2019a).

Za preteklo poslovno leto si je podjetje zadalo **izboljšati kakovost poslovanja do končnih potrošnikov** s pomočjo izboljšanja učinkovitosti nekaterih poslovnih procesov, vzdrževanjem ustreznega stanja omrežja, s centraliziranjem upravljanja reklamacij ter z izboljšavami v informacijski podpori potrošnikom. Uvedba novega informacijskega sistema lahko vpliva na doseganja cilja, saj pripomore k izboljšanju posameznih procesov, omogoča boljše vzdrževanje omrežja in zagotavlja ustrežnejšo informacijsko podporo (Izbrano podjetje, 2019a).

Podjetje si je za konec preteklega poslovnega obdobja zadalo **optimizacijo strukture kadra**, v obliki ciljnega števila zaposlenih. Iz ostalih podatkov v finančnih kazalnikih je razvidno, da se je povprečno število zaposlenih med zadnjima dvema poslovnima letoma zmanjšalo za 1 %. Ciljno število zaposlenih pa se ne ujema z dejanskim stanjem, zato bo doseganje kazalnika in vpliv uporabe informacijskega sistema preverjeno v intervjuju. Glavni sistem za upravljanje s kadri je sicer Microsoft Dynamics AX, ki je integriran z IBM Maximo EAM (Izbrano podjetje, 2019a; Izbrano podjetje, 2019b).

Cilj podjetja, ki govori o **realizaciji investiranja**, se navezuje na gradnjo novih daljnovodov, gradnjo, rekonstrukcijo in obnovo omrežja, vlaganja v gradnjo novih objektov ter uvajanje naprednih merilnih sistemov v specifičnem načrtovanem znesku (Izbrano podjetje, 2019a). Načrtovanje in sledenje izvedbi zgornjih procesov poteka skozi uporabo informacijskega sistema.

Podjetje skozi poslovna leta spremlja tudi povečevanje **obsega omrežja**. Obseg omrežja se izraža kot število razdelilnih transformatorskih postaj različnih napetostnih nivojev in kot dolžina omrežja po napetostnih nivojih. Poleg števila odjemalcev vpliva na povečanje obsega omrežja tudi hiter razvoj omrežja (Izbrano podjetje, 2019a). Na razvoj omrežja lahko torej posredno vpliva uvedba EAM informacijskega sistema, saj zagotavlja izboljšave v načrtovanju in izvedbi investicij.

Za vsako poslovno leto ima podjetje **plan vzdrževanja omrežja** po posameznih napetostnih nivojih, ki ga ob koncu obdobja primerjajo z letno realizacijo (Izbrano podjetje, 2019a). Ker ima informacijski sistem velik vpliv na vzdrževanje omrežja, lahko doseganje letne realizacije povežemo z uporabo le tega. Primerjati je smiselno tudi stroške vzdrževanja med zadnjima dvema poslovnima letoma v smislu ur delavcev in stroškov materiala, ur zunanjih izvajalcev itd.

Eden izmed ciljev podjetja je vsakoletno izboljševanje v **neprekinjenosti napajanja**. Neprekinjenost napajanja lahko merimo v številu nenačrtovanih dolgotrajnih in kratkotrajnih prekinitev dobave električne energije (Izbrano podjetje, 2019a). Z boljšim upravljanjem dela, načrtovanjem preventivnega in korektivnega vzdrževanja lahko informacijski sistem vpliva na čas nedelovanja omrežja.

Eden izmed kazalnikov, na katerega pozitivno vpliva uvedba informacijskega sistema, je **upravljanje s tveganji** v podjetju. Z učinkovitim upravljanjem tveganj želi podjetje

predvsem zmanjšati negativne vplive nepričakovanih dogodkov in se hitreje odzivati na spremembe. Tveganja se delijo na strateška, operativna in finančna. Strateška tveganja vključujejo tveganje za nepravočasno investiranje v zadostne zmogljivosti omrežja, tveganje pri načrtovanju investicij, nabavi materiala in izvedbi del. V operativna tveganja uvrščamo tveganja poslovnih procesov, ki vključujejo nedosegljivost zaposlenih, morebitne namerne ali nenamerne napake pri kakovosti izvajanja del, kontrolo in nadzor del ter zagotavljanje upoštevanja predpisov in navodil pri delu (Izbrano podjetje, 2019a). Omenjena tveganja lahko obvladujemo s pomočjo informacijskega sistema, saj omogoča ustrezno načrtovanje ter kontrolo vodenja, planiranja in spremljanja dela.

Ena izmed obveznosti podjetja je tudi **poročanje** nekaterih podatkov **družbi SODO**. Uvedba informacijskega sistema lahko olajša poročanje, saj so podatki zbrani na enem mestu, sistem pa omogoča tudi generiranje v naprej definiranih poročilih. Vpliv uporabe sistema na enostavnejše poročanje bo preverjen v intervjuju (Troia d.o.o., 2017b).

4.5 Metodologija

Za analizo primera so izbrani kazalniki, na podlagi katerih bom preverjala raziskovalno vprašanje. Ker sprememb v vrednostih kazalnikov med zadnjima dvema poslovnima letoma ne moremo z gotovostjo povezati z uvedbo informacijskega sistema, bo potrebno rezultate dodatno preveriti pri pristojnih osebah v podjetju. Glede na kvalitativno naravo podatkov, ki jih želim dodatno preverjati, se je za najbolj ustrezno metodo izkazal delno strukturiran intervju. Rezultati bodo predstavljeni v obliki diskusije, ki bo vsebovala primerjavo kazalnikov in komentar doseganja rezultatov, pridobljen z intervjujem.

Analiza podatkov bo torej sestavljena iz dveh delov:

1. primerjava vrednosti finančnih kazalnikov med zadnjima dvema poslovnima letoma,
2. preverjanje rezultatov kazalnikov s pomočjo individualnega delno strukturiranega intervjuja z vodjem službe za upravljanje s sredstvi.

Intervju je ena izmed metod zbiranja primarnih podatkov. Gre za neke vrste pogovor, ki ima točno določen namen. Kadar si intervjuvar pred samo izvedbo intervjuja pripravi seznam vprašanj in vendar dopušča, da se potek intervjuja odvije glede na specifično situacijo in toka pogovora, govorimo o delno strukturiranem intervjuju. Delno strukturiran intervju dopušča izpraševancu možnost, da tekom pogovora doda posamezna vprašanja ali pa posamezna vprašanja izpusti. Pri pripravi načrta zbiranja primarnih podatkov je pomembno, da najprej razmislimo o izboru zunanjih dejavnikov, ki vplivajo na raziskovano področje. Sledi izbor podatkov oziroma kazalnikov na podlagi katerih bodo izbrani dejavniki preučevani (Bregar, Pfajfar & Ograjenšek, 2009, str. 43).

Za izvedbo intervjuja je ključnega pomena tudi izbira izpraševanca. Potrebno je izbrati ustrezno osebo, ki nam bo lahko posredovala željene podatke, prav tako je intervjuvanca

potrebno spodbuditi k sodelovanju. Paziti je potrebno na ustrezno obliko vprašanj ter vrstni red vprašanj intervjuja. Izpraševancu lahko ponudimo možnost, da se na intervjuu pripravi vnaprej, tako da mu vnaprej posredujemo seznam obravnavane tematike. Osebni intervju, ki ga izvedemo v neposrednem srečanju, ima določene prednosti, in sicer: lažje ohranjanje motivacije izpraševanca, možnost opazovanja vedenja, dajanje dodatnih razlag in pripravljenost izpraševanca na daljši čas pogovora (Bregar, Ograjenšek & Bavdaž, 2005, str. 82-87).

5 DISKUSIJA

Primerjavo izbranih kazalnikov analize in vpliva uporabe informacijskega sistema na vrednosti sem dodatno preverila s pomočjo intervjuja z vodjem službe za upravljanje s sredstvi v analiziranem podjetju. Intervju je potekal na podlagi okvirnih vnaprej zastavljenih vprašanj, ki so temeljila na primerjavi doseženih rezultatov v zadnjih dveh poslovnih letih. Namen je bil ugotoviti, ali lahko dosežene rezultate povežemo z uporabo EAM informacijskega sistema IBM Maximo. S strokovnim znanjem in izkušnjami je vodja službe za upravljanje s sredstvi omogočil poglobljen vpogled v cilje uporabe informacijskega sistema in njihovo doseganje v prvem letu po uvedbi sistema.

1. Finančni kazalniki

Iz bilance stanja je razvidno, da znaša relativna rast **vrednosti sredstev** med zadnjima dvema poslovnima letoma kar 2 %. Povečanje vrednosti opredmetenih osnovnih sredstev in dolgoročnih finančnih naložb je lahko posledica boljšega finančnega upravljanja, boljšega upravljanja s sredstvi ter boljšega načrtovanja investicij. V pogovoru z vodjem službe za upravljanje s sredstvi (v nadaljevanju vodja SUS) sem preverila, v kolikšni meri in na kakšen način je k povečanju vrednosti sredstev pripomogla uvedba informacijskega sistema IBM Maximo.

V odgovoru je vodja SUS pojasnil, da je relativna rast vrednosti sredstev v splošnem povezana predvsem s povečevanjem investicij. V zadnjih nekaj letih v podjetju povišujejo investiranje, kar se izkazuje pri dvigu vrednosti sredstev. Investicijska vlaganja so se v zadnjih letih povečala v primerjavi s preteklimi obdobji recesije, ko so se posamezna vlaganja ustavila. V tem obdobju se je pričelo omrežje intenzivno starati oziroma z drugimi besedami, omrežje se je staralo hitreje, kot se je obnavljalo. V zadnjih letih se podjetje počasi vrača na nivo, ko se bo staranje omrežja ustavilo oziroma se bo omrežje pravočasno obnavljalo. Prav tako dodaja, da sredstev v podjetju ni nikoli zadosti. Informacijskega sistema IBM Maximo po mnenju vodje SUS ne moremo neposredno povezati z doseganjem cilja povečevanja investicijskih vlaganj v starajoče se omrežje. Neposredne povezave med uporabo Maxima in rastjo vrednosti sredstev ne pričakuje niti na dolgi rok. Informacijski sistem pa se vseeno uporablja na področjih, ki bodo v prihodnosti povezana z investicijskimi vlaganji. V bližnji prihodnosti se nameravajo v podjetju poglobljeno posvetiti analitiki, ki bo določene podatke črpala tudi iz informacijskega sistema IBM Maximo. S pomočjo

planirane analitike si bo lahko podjetje kasneje pomagalo pri odločanju za bolj smotrno porabo investicijskih in prav tako vzdrževalnih sredstev. Trenutno pa meni, da sama uporaba sistema ne vpliva na rast vrednosti sredstev. Na rast vrednosti sredstev vpliva predvsem politika investicijskih vlaganj, ki si želi ustaviti prekomerno staranje omrežja s pravočasnim obnavljanjem ter slediti razvojnim potrebam (Priloga 1).

V finančnih podatkih lahko vidimo, da se je **vrednost zalog** med zadnjima dvema poslovnima letoma zmanjšala za 35 %. Zaloge vključujejo predvsem materiale in nadomestne dele za vgradnjo pri lastnih investicijah in za vzdrževanje osnovnih sredstev. Boljše upravljanje z zalogami je lahko posledica uvedbe informacijskega sistema IBM Maximo, saj sistem zagotavlja boljše načrtovanje investicij ter vzdrževanje, spremljanje zalog in materiala ter boljše načrtovanja porabe materiala.

Vodja SUS je pojasnil, da so vplivi uporabe novih informacijskih orodij na zmanjševanje vrednosti zalog v podjetju že vidni, vendar pričakujejo v prihodnosti še večje. Poudaril je tudi, da so se ob začetku uporabe informacijskega sistema sprva pojavile težave. Problemi pri nabavi so izvirali predvsem iz časa, ki je bil potreben pri navajanju na sistem, ter ostalih težav, ki so pričakovane pri uvedbi novega informacijskega sistema. Težave so se kazale tako, da se je na začetku naročalo premalo materiala, določena naročila so se zamaknila. Po mnenju vodje SUS se podjetje nahaja na točki, ko se zaloge normalizirajo. V prihodnosti v podjetju pričakujejo bolj vitko poslovno linijo glede nabave in zalog (hitrejši obrat zalog itd.) (Priloga 1).

Poleg informacijskega sistema IBM Maximo EAM so v podjetju v istem letu uvedli tudi ERP sistem, Microsoft Dynamics AX. Sistema sta med seboj povezana, glavni del nabave in materialnega poslovanja pa se odvija v Microsoft Dynamics AX. Sistem Microsoft Dynamics AX predstavlja izvor za šifrant identov, rezervne dele, potrošni material, rotirajoče idente, zaloge in izdajo materiala. Omenjeni podatki se prepisujejo v informacijski sistem IBM Maximo, ki pa je izvor za naročanje in rezervacijo materiala v skladišču. Glede na vlogo sistema Microsoft Dynamics AX vodja SUS meni, da prav tako pozitivno vpliva na zmanjševanje vrednosti zalog (Priloga 1).

Cilj po zmanjšanju vrednosti skladiščnih zalog je bil naveden tudi v projektni dokumentaciji ob uvedbi sistema. Predvideval je zmanjšanje za 5-20 %. Vodja SUS pojasnjuje, da je bilo doseganje omenjenega cilja pričakovano po približno petih letih po uvedbi sistema. Po dveh letih po uvedbi novih informacijskih orodij so se začeli kazati prvi pozitivni učinki, po petih letih pa se bodo po pričakovanjih učinki pokazali še v večji meri. O takšnih vplivih in pričakovanjih govori tudi teorija in praksa uvedbe enakih in podobnih informacijskih orodij v tujini. Merjeni kazalniki v podjetju trenutno kažejo na to, da bi lahko v petih letih dosegli željen učinek (Priloga 1).

Iz ostalih podatkov lahko vidimo, da se je **povprečno število zaposlenih** na podlagi delovnih ur v obračunskem obdobju med zadnjima dvema poslovnima letoma zmanjšalo za 1 %.

Zmanjšanje števila zaposlenih lahko pomeni optimizacijo delovnih mest ter večjo produktivnost delavcev.

Vodja SUS zmanjšanje števila zaposlenih ne povezuje z uvedbo novega informacijskega sistema. Uravnavanje števila zaposlenih je kompleksna politika v podjetju, za katero je težko pojasniti vse razloge. Na število zaposlenih vplivajo tudi zakonodaje evropske direktive, programi, ki jih z elektrifikacijo načrtuje država ... Tudi če se zaradi boljšega upravljanja dela na eni strani število zmanjšuje, se bo na določenem področju stalno povečevalo. Zmanjševanje števila zaposlenih izhaja predvsem iz politike podjetja oziroma pritiskov iz uprave, ki vedno teži k manjšemu številu zaposlenih. Trenutno pa v podjetju opažajo trend večanja števila zaposlenih ali vsaj nadomeščanja odhodov starejše delovne sile. Število delavcev naj bi se kljub odhodom ohranjalo. Obseg dela v podjetju se hkrati povečuje (politike varovanja okolja, zaveze do države), tako da zmanjševanje števila zaposlenih ni več mogoče (Priloga 1).

Optimizacija strukture kadra je eden izmed ciljev, ki je za leto 2018 naveden tudi v letnem poročilu. Ciljno število zaposlenih iz letnega poročila za leto 2018 se ne ujema z dejanskim stanjem iz finančnih podatkov. Vodja SUS je pojasnil, da so v podjetju za leto 2018 pravzaprav planirali doseči višje število zaposlenih, kot so jih imeli leto prej. Planirano število zaposlenih je bilo tudi višje, kot so ga dejansko dosegli, saj se je število zaposlenih, kot že omenjeno, zmanjšalo. Narava dela postaja takšna, da se število zaposlenih ne more več zmanjševati. Kažejo se predvsem težave v nadomeščanju naravnega odliva, saj nastajajo v panogi vedno večji problemi neustreznega novega kadra. Tudi drugje po svetu se elektrodistribucijska podjetja srečujejo s težavo neustreznih znanj na trgu, zato je težko nadomeščati odhode starejše delovne sile, kaj šele pridobiti dodatne zaposlene. Na nedoseganje plana pa so poleg tega vplivale še nekatere organizacijske in kadrovske spremembe, sporazumne rešitve ... (Priloga 1).

Glavni sistem za upravljanje s kadri je sicer Microsoft Dynamics AX, ki je integriran z IBM Maximo EAM. Sami informacijski sistemi po mnenju vodje SUS na število zaposlenih ta hip nimajo neposrednega vpliva. V prihodnosti pa z uporabo nekaterih dodatnih modulov pričakuje optimizacijo razporejanja dela ter vodenja ekip. Vplivi optimizacije se bodo najverjetneje močneje pokazali v roku petih let po uvedbi sistema. V vsakem primeru gre bolj za optimalno izkoriščanje delavcev, ne pa toliko za število zaposlenih. Podjetje ima tudi sektor, ki deluje na trgu in izvaja tržne posle. Morebitni višek ur oziroma razpoložljiva razlika ur se tako porabi za tržne posle. Dodatni modul (IBM Maximo Scheduler), ki ga v podjetju nameravajo implementirati v prihodnosti, bo najverjetneje na nekaterih področjih pokazal prezasedenost kadrov ali pomanjkanje delovne sile (Priloga 1).

Med kazalniki gospodarnosti, donosnosti in dohodkovnosti je omenjena tudi **čista donosnost sredstev**, ki kaže 18 % relativno rast. Donosnost sredstev je pokazatelj, kako učinkovito podjetje uporablja svoja sredstva, ki jih ima na voljo za ustvarjanje dobička. Povečanje donosa na sredstva je bilo zastavljeno tudi v ciljnih projektne dokumentacije uvedbe sistema.

Glede vplivov na donosnost sredstev vodja SUS meni, da se bodo bolje pokazali v prihodnosti z uvedbo analitike. Ta hip po njegovem mnenju ni neposredne povezave med rastjo donosnosti z uporabo sistema IBM Maximo. Na splošno meni, da se bodo učinki uvedbe novih sistemov pokazali na malo daljši rok, na primer 5 let po uvedbi. Kazalniki kažejo v smeri izboljšanja, prav tako so pričakovanja, ki izhajajo iz teorije in prakse iz tujine, velika. Dolgoročno se bodo učinki pokazali, se ohranili in trajali. Uvedba novih sistemov omogoča vpeljavo še drugih sistemov (predvsem analitike), ki bodo dodatno povečevali pričakovane pozitivne učinke (Priloga 1).

V izkazu poslovnega izida lahko vidimo 20 % relativno rast v **dobičku iz poslovanja** ter 21 % relativno rast **čistega poslovnega izida** obračunskega obdobja.

Vodja SUS meni, da se uporabe sistema trenutno ne da povezati z rastjo dobička. Vpeljava novih informacijskih orodij na začetku predstavlja kvečjemu strošek v okviru investicij, šele dolgoročno pa to predstavlja prihranek. Nakup sistema je v podjetju predstavljal investicijsko vlaganje, ki je zajemalo nakupe licenc, samo uvedbo sistema, razvoj, podporo in vzdrževanje (Priloga 1).

2. Ostali kazalniki

V projektni dokumentaciji za vpeljavo informacijskega sistema je bil naveden cilj **zmanjšanja nabave novih sredstev za 3-5 %**, saj uporaba sistema zagotavlja podaljšanje življenjske dobe sredstvom.

Vodja SUS na tej točki meni, da je namen uporabe sistema lažje odločanje o smiselnih vlaganjih in ne ravno zmanjšanje nabave novih sredstev. Gre bolj za razporejanje vlaganj v nujnejša sredstva. Podjetje trenutno zaostaja z vlaganji v obstoječe omrežje zaradi pomanjkanja sredstev. Z doseganjem bolj optimalnega vlaganja bodo dosegli pozitiven efekt, ki bo prinesel bolj nadzorovana vlaganja ter s tem podaljšanje življenjske dobe sredstev. Če bi se omrežje v prihodnje staralo tako, kot se je do sedaj, bi prišlo do težav, saj bi se staralo hitreje, kot bi se obnavljalo. Na zelo dolgi rok (okoli 40 let) v podjetju pričakujejo optimizacijo vlaganja v sredstva in s tem podaljševanje življenjske dobe le teh. Učinki s tega področja se hitreje težko pokažejo, saj je življenjska doba omrežja nekje med 30 do 40 let. Z optimalnim vlaganjem in podaljševanjem življenjske dobe se zmanjšuje vlaganje v ista sredstva, hkrati pa se vlaga v druga sredstva, ki to nujno potrebujejo. Potreba po vlaganjih zaradi samega sistema po mnenju vodje SUS ne bo manj, se bodo pa lahko sredstva bolj učinkovito uporabila. Vse je bolj odvisno od gospodarskega stanja in potreb po razvoju, ki pa so vedno večje od razpoložljivih sredstev (Priloga 1).

Eden izmed ciljev, ki je bil naveden v projektni dokumentaciji ob vpeljavi sistema, je bil **zmanjšanje potreb po storitvah zunanjih izvajalcev vzdrževanja od 10-50 %**. Optimizirano planiranje vzdrževanja sredstev in načrtovanje človeških virov je ena izmed izboljšav, ki jo prinaša uporaba informacijskega sistema in lahko pripomore pri doseganju zastavljenega cilja.

Vodja SUS pojasnjuje, da se z optimizacijo razporejanja dela ter vodenja ekip znotraj podjetja zmanjšuje potreba po številu zunanjih izvajalcev. Sicer meni, da se v tako kratkem času razlike zaradi uporabe novih informacijskih orodij še ne da opaziti, v roku petih let pa pričakujejo večje spremembe. Potrebo po številu zunanjih izvajalcev vzdrževanja lahko ponovno navežemo na težavnost zaposlovanja novega kadra in nadomeščanja odhodov zaposlenih. Oteženo pridobivanje ustreznega kadra, ki ga v panogi primanjkuje, lahko kljub optimizaciji razporejanja dela še vedno povečuje potrebo po zunanjih izvajalcih. Uporaba novega informacijskega sistema sicer zagotavlja optimizacijo na tem področju, kljub temu pa je pri kazalniku veliko odvisno od ostalih politik podjetja, ki se navezujejo na kadre (Priloga 1).

3. Ostali cilji, navedeni v projektni dokumentaciji

V projektni dokumentaciji ob uvedbi sistema je bilo navedenih še nekaj posrednih učinkov, in sicer:

- preglednost poslovanja in zajem znanja svojih zaposlenih ter zunanjih izvajalcev,
- večja sledljivost in preglednost na vseh nivojih poslovanja,
- zmanjšanje tveganj zaradi nespoštovanja predpisov,
- povečanje zadovoljstva uporabnikov,
- povečanje zadovoljstva podpornih skupin in podizvajalcev ter
- rast na zahtevo in nižji stroški informacijske tehnologije.

Vodja SUS glede preglednosti poslovanja in zajema znanja zaposlenih ter zunanjih izvajalcev pojasnjuje, da so bili učinki pričakovani v razponu dveh do petih let. Vsekakor pa se zaradi uporabe informacijskega sistema IBM Maximo preglednost poslovanja izboljšuje že na tej točki. Dodaja, da se sledljivost in preglednost poslovanja prav tako izboljšujeta zaradi uporabe sistema Maximo v navezi z uporabo sistema Microsoft Dynamics AX (Priloga 1).

Zmanjšanje tveganj zaradi nespoštovanja predpisov v podjetju pričakujejo bolj v prihodnosti z uporabo dodatnih modulov, orodij razširjene resničnosti in podobnih tehnologij, ki bodo omogočale večjo podporo pri izvajanju konkretnih aktivnosti predvsem na terenu. Prav tako na tej točki še ni opaziti zadovoljstva uporabnikov, trenutno jim sistem predstavlja dodatno delo in breme zaradi neznanja uporabe. Sistema večinoma še niso posvojili. Povečanje zadovoljstva podpornih skupin in podizvajalcev se bi teoretično lahko pokazalo v prihodnosti, če bi kdaj tudi oni imeli pregled nad sistemom, česar pa trenutno v podjetju še ne zagotavljajo (Priloga 1).

Glede zmanjševanja stroškov informacijske tehnologije je vodja SUS povedal, da se bodo po pričakovanih stroški informacijske tehnologije v dobi digitalizacije samo povečevali. Z uvedbo sistema IBM Maximo pa so se na primer znižali stroški pregledovanja sredstev, nadzora nad njimi, priprave vzdrževanja ter prav tako stroški »strojelomov« (ker so lažje predvideni) (Priloga 1).

V letnem poročilu iz leta 2017 je podjetje za leto 2018 načrtovalo izboljšanje parametrov **kakovosti distribucijskega omrežja** z izvedbo načrtovanih investicij, vzdrževanja omrežja ter razvoja in izobraževanj.

Vodja SUS meni, da nov sistem k izboljšanju parametrov kakovosti omrežja v tem obdobju še ni neposredno pripomogel. Kakovost distribucijskega omrežja je kazalnik, s katerim se v podjetju ne prestando ukvarjajo in znajo za to poskrbeti tudi brez uporabe informacijskih sistemov. Vseeno pa pričakujejo, da bodo lahko na daljši rok tudi zaradi uporabe sistema dosegli še več. Informacijski sistemi so na tem področju podpora za lažje doseganje cilja v smislu informatizacije, ne omogočajo pa tega neposredno. V ozadju doseganja omenjenega cilja je tudi določena politika podjetja in dolgoročni načrti (Priloga 1).

V letnem poročilu je bila za leto 2018 načrtovana **realizacija investiranja** v določenem znesku.

Vodja SUS je glede realizacije investiranja pojasnil, da je bilo načrtovano investiranje doseženo. V tem trenutku pa meni, da uporabe informacijskega sistema ne moremo neposredno povezovati z doseganjem cilja. V ozadju investiranja se odvijajo ogromni projekti, ki v celoti še niso informacijsko podprti. Res pa je, da so vhod v investicijo podatki iz sistema, prav tako se skozi sistem upravljajo delovni nalogi za izvedbo ter naročanje materiala (Priloga 1).

Podjetje skozi poslovna leta spremlja tudi povečevanje **obsega omrežja**. Obseg omrežja se izraža kot število razdelilnih transformatorskih postaj različnih napetostnih nivojev in kot dolžina omrežja po napetostnih nivojih. Poleg števila odjemalcev vpliva na povečanje obsega omrežja tudi hiter razvoj omrežja. Uporaba sistema zagotavlja izboljšave v načrtovanju in izvedbi investicij.

Vodja SUS je pojasnil, da razvoj in povečanje obsega omrežja vsekakor sodita med investicije. Tako kot pri prejšnjem vprašanju lahko tudi tukaj omenja, da sama uporaba sistema ne vpliva neposredno na cilje, so pa določeni podatki, ki pri projektih pripomorejo na voljo v sistemu in s tem olajšajo določanje ciljev in njihovo hitrejšo realizacijo (Priloga 1).

V pogovoru z vodjem SUS sem preverila, ali so se med zadnjima dvema poslovnima letoma zaradi uvedbe EAM informacijskega sistema znižali **stroški vzdrževanja omrežja** v smislu ur delavcev, stroškov materiala. Prav tako ima podjetje za vsako poslovno leto zastavljen plan vzdrževanja omrežja po posameznih napetostnih nivojih, ki ga ob koncu obdobja primerjajo z letno realizacijo.

Vodja SUS je povedal, da trenutno še nima odgovora na zgornje vprašanje, saj so v podjetju z razvojem analitičnih orodij za kontrolo ur in ostalih stroškov šele pričeli. V fazi uvajanja sistema so se ukvarjali predvsem z uvedbo, sedaj pa sledi obdobje, ki bo namenjeno analitiki in tudi natančnejši kontroli ur. Vse se bo najbolj pokazalo v naslednjih letih. Šele z uporabo

analitičnih orodij bodo prišli do dodane vrednosti. Podatke za opisane cilje vsebuje informacijski sistem, z njimi pa bodo upravljala analitična orodja (Priloga 1).

Plan vzdrževanja je bil dosežen v večini segmentov, povsod pa to ni bilo mogoče zaradi različnih dejavnikov. Na doseganje plana vzdrževanja vplivajo številni faktorji, ki so preobsežni za obravnavo znotraj dotičnega intervjuja in se niti ne navezujejo na samo tematiko (Priloga 1).

Glede planiranja vzdrževanja pa je vodja SUS še dodal, da se je z uporabo informacijskega sistema IBM Maximo opazno zmanjšal potreben čas, ki ga delavci porabijo za pripravo plana za vzdrževanje. To je ena izmed pomembnih izboljšav, ki so jo v podjetju opazili že na kratek rok (Priloga 1).

Eden izmed ciljev podjetja je vsakoletno izboljševanje na področju **neprekinjenosti napajanja**. Neprekinjenost napajanja lahko merimo v številu nenačrtovanih dolgotrajnih in kratkotrajnih prekinitev dobave električne energije. Z boljšim upravljanjem dela, načrtovanjem preventivnega in korektivnega vzdrževanja lahko informacijski sistem vpliva na čas nedelovanja omrežja. Čas nedelovanja omrežja v preteklem poslovnem obdobju v primerjavi z letom prej ter vpliv informacijskega sistema sem preverila z intervjujem.

Trenutno v podjetju uvajajo še sistem za vodenje omrežja (sistem naprednega upravljanja distribucije skupaj s SCADA sistemom), ki bo v povezavi z informacijskim sistemom IBM Maximo in v povezavi s prostorskim informacijskim sistemom prek skupnega informacijskega modela (ang. Common Information Model – CIM) optimiziral izvajanje preklpov in napajanja. Neprekinjenost napajanja omrežja lahko po besedah vodje SUS povežemo z uporabo informacijskih sistemov, ki zagotovo pripomorejo k pozitivnim rezultatom (Priloga 1).

Za merjenje neprekinjenosti napajanja v podjetju uporabljajo dva kazalnika, in sicer indeks povprečnega trajanja prekinitev v sistemu in indeks povprečne frekvence prekinitev v sistemu. Med zadnjima dvema poslovnima letoma lahko opazimo trend zniževanja obeh kazalnikov neprekinjenosti napajanja (Priloga 1).

Uvedba informacijskega sistema lahko pozitivno vpliva na **upravljanje s tveganji v podjetju**. Govorimo lahko o tveganjih za nepravočasno investiranje v zadostne zmogljivosti omrežja in tveganjih pri načrtovanju investicij, nabavi materiala in izvedbi del. Omeniti velja tudi tveganja poslovnih procesov, ki vključujejo nedosegljivost zaposlenih, morebitne namerne ali nenamerne napake pri kakovosti izvajanja del, kontrolo in nadzor del ter zagotavljanje upoštevanja predpisov in navodil pri delu. IBM Maximo informacijski sistem omogoča ustrezno načrtovanje ter kontrolo vodenja, planiranja in spremljanja dela.

Večji nadzor in uporabo navodil na terenu po besedah vodje SUS v podjetju pričakujejo predvsem v prihodnosti, in sicer z uporabo dodatnih orodij in tehnologije razširjene resničnosti. V naslednjem koraku se bo z večjo podporo vodenja ekip nadzor vsekakor izboljšal. Glede kontrole in nadzora del pa se že kažejo vplivi uporabe sistema. Sistem

omogoča natančno spremljanje, kdaj je neko delo izvedeno, koliko ur so pri tem porabili delavci, količino in vrsto porabljenega materiala ... V bližnji prihodnosti (v roku pol leta) pa nameravajo v podjetju uvesti uporabo navodil in predpisov v obliki izpolnjevanja obrazcev, seznamov z navodili ipd. (Priloga 1).

Ena izmed obveznosti podjetja je tudi **poročanje** nekaterih podatkov **družbi SODO**. Z intervjujem sem želela preveriti, ali je z uvedbo informacijskega sistema IBM Maximo poročanje postalo enostavnejše, časovno manj zahtevno in natančnejše.

Poročanje je postalo po besedah vodje SUS enostavnejše zaradi uvedbe informacijskega sistema. Z uporabo funkcionalnosti spreminjanja statusov delovnih nalogov v informacijskem sistemu lahko avtomatsko poročajo o realizaciji zaključenih del. Z informacijskim sistemom IBM Maximo je povezan še sistem, ki omogoča izvoz podatkov na način, da so le ti skladni z zahtevami poročanja družbe SODO. Za pripravo tipičnega poročila so v preteklosti porabili približno en teden, z uporabo sistema pa se je delo skrajšalo na le nekaj ur. Glede poročanja vodja SUS poudarja, da so prihranki na času zelo očitni (Priloga 1).

Za leto 2018 so v podjetju načrtovali tudi izboljšave v **kakovosti poslovanja do končnih odjemalcev**, in sicer s povečanjem učinkovitosti posameznih poslovnih procesov, z boljšo informacijsko podporo in z zagotavljanjem ustreznega stanja omrežja (vzdrževanje). Uvedba novega informacijskega sistema pripomore k izboljšanju posameznih procesov, omogoča boljše vzdrževanje omrežja in zagotavlja ustrežnejšo informacijsko podporo, zato sem preverila potencialne vplive na doseganje cilja skozi intervju.

Vodja SUS je pojasnil, da lahko kakovost poslovanja do končnih odjemalcev neposredno povezujemo s klicnim centrom. Sitem IBM Maximo in prostorski informacijski sitem sta povezana s klicnim centrom. Skupek sistemov vsekakor prinaša izboljšave na področju komunikacije in upravljanja zahtev potrošnikov. IBM Maximo je v tem primeru baza podatkov, na katero so povezani drugi sistemi, ki omogočajo obveščanje uporabnikov o stanju sistema. Izboljšave v podjetju opažajo že v krajšem obdobju, zanje pa so skupaj zaslužni vsi povezani sistemi (Priloga 1).

4. Ostalo

Z vodjem SUS sva se pogovarjala tudi o splošnem zadovoljstvu uporabnikov s sistemom v podjetju.

Odgovor na to vprašanje ima več vidikov, je pojasnil vodja službe za upravljanje s sredstvi. Nekateri v uporabi sistema vidijo dodatno obremenitev, ostali, ki gledajo na zadevo širše, pa vidijo v sistemu pozitivne učinke. Ob začetku uporabe sistema je bilo potrebno dodatno angažirati ljudi, sedaj pa se pričakuje, da bo sistem postal del normalnega procesa. Ob uvedbi novega sistema so določene težave pričakovane, uporabniki se morajo na novo naučiti upravljati posamezne procese, pojavilo se je tudi dodatno delo predvsem glede naročanja materiala in vnosa delovnih ur. Nekateri uporabniki so z uvedbo sistema prejeli tudi dodatno

odgovornost, kar vodstvo vidi kot prednost. Uporabniki pa potrebujejo še določen čas, da sistem posvojijo (Priloga 1).

Za zaključek sva se z vodjem SUS pogovorila še o ostalih možnih kazalnikih in na splošno predebatirala uporabo in vplive EAM informacijskega sistema.

Pri posameznih odgovorih se torej po mnenju vodje SUS vplivi uporabe informacijskega sistema pričakujejo na daljši rok. V podjetju se nameravajo v prihodnjem letu posvetiti predvsem intenzivnemu razvoju analitičnih orodij in razvoju ključnih kazalnikov uspešnosti (ang. Key Performance Indicators – KPI). Sistem IBM Maximo bo analitična orodja oskrboval z ustreznimi in bolj obširnimi informacijami, na podlagi rezultatov pa se bo lahko vodstvo pravilneje odločalo o posameznih ukrepih. Vzporedno se bo v podjetju odvijalo še čiščenje podatkov, saj se želijo na dolgi rok približati 100 odstotni pravilnosti podatkov, ki predstavlja osnovo za odločanje (Priloga 1).

Z uvedbo IBM Maxima in nekaterih drugih informacijskih sistemov so v podjetju nadomestili stara informacijska orodja in jih na novo razvili. Star sistem je bil dober, vendar po svoje zastarel, ni bilo več vlaganj v razvoj in prav tako v podporo strankam. Glede na izzive, ki jih prinese uvedba novih informacijskih orodij, se po dveh letih podjetje počasi vrača na preteklo stanje. Vodja SUS pričakuje, da se bodo v kratkem vrnila nazaj na nivo, ki so ga nekoč že imeli. Z uvedbo novih informacijskih orodij je podjetje sicer nekaj pozitivnih učinkov že pridobilo, nekaj pa je tudi izgubilo. Ker sta dve leti po pričetku uvajanja informacijskega sistema kratko obdobje za doseganje rezultatov, je tudi pričakovano, da večjih pozitivnih učinkov še ni videti. Večjo dodano vrednost in pozitivne učinke nameravajo, kot že omenjeno, v podjetju pridobiti z uporabo orodij za analitiko (Priloga 1).

5.1 Rezultati uvedbe informacijskega sistema IBM Maximo

Kot je bilo večkrat omenjeno v diskusiji intervjuja, obstajajo določeni rezultati in poslovni učinki, ki jih lahko pričakujemo ob uvedbi sistema in izhajajo iz teorije in prakse v drugih podjetjih. Proizvajalec sistema navaja kot posledico uporabe informacijskega sistema sledeče izboljšave na področju produktivnosti in finančnih izboljšav (Troia d.o.o., 2018):

- zmanjševanje stroškov kapitala za 3-7 % zaradi podaljševanja življenjske dobe sredstvom,
- povečanje produktivnosti za 8-15 % v smislu večje izkoriščenosti sredstev in zmanjševanja neplaniranih izpadov,
- povprečni letni prihranek vzdrževanja od 10-25 % zaradi zmanjševanja stroškov dela in zalog materiala.

Uporaba IBM Maximo EAM sistema navaja tudi določene poslovne učinke, in sicer (Troia d.o.o., 2018):

- porast produktivnosti zaposlenih za 10-20 %,

- večja razpoložljivost sredstev za 3-5 %,
- povečevanje uveljavljanja garancij za 10-50 %,
- zniževanje stroškov zalog za 5-20 %,
- zmanjševanje stroškov materiala za 10-50 %.

SKLEP

Po pregledu izzivov in sprememb, ki se pojavljajo v elektrodistribucijski panogi, lahko opazimo, da so številni izzivi med seboj povezani. Zaradi določenih vplivov se pojavijo drugi ali pa različne spremembe vodijo v enako rešitev. Prav tako se večina podjetij ne srečuje le z enim izmed izzivov, temveč nanje večinoma vplivajo vsi dejavniki hkrati.

Posodabljanje oziroma digitalizacija električnega omrežja izvira iz želje po večji varnosti, nižanju stroškov, vključevanju obnovljivih virov energije, zmanjševanju obremenjenosti omrežja ter zanesljivejši dobavi električne energije končnim odjemalcem. Četrta industrijska revolucija oziroma tako imenovana »Industrija 4.0« si prav tako prizadeva za doseganje trajnostne varnosti procesov in varstva okolja. Hkrati zagotavlja večjo učinkovitost in produktivnost ter boljše upravljanje z energijo, kar spet pripomore k bolj zanesljivemu in varnemu električnemu omrežju ter zmanjševanju napak v procesih.

Za lažje zagotavljanje zahtev regulacij in vladnih predpisov s področja distribucije električne energije se pojavlja potreba po uvedbi novih tehnologij. Za uspešno pridobivanje podatkov in optimizirano planiranje naložb, ki jih uravnava operater distribucijskega sistema, je potrebna podpora posameznih informacijskih sistemov in tehnologij, ki omogočajo poglobljene analize podatkov, prikazovanje trendov in pomoč pri planiranju. Tudi določene vrzeli, ki nastajajo zaradi pomanjkanja ustreznega kadra in staranja delovne sile, je mogoče nadomestiti z uporabo nove tehnologije, in sicer z orodji za zajem tacitnega znanja zaposlenih ter s programskimi orodji, ki povečajo ustreznost izbire novih zaposlenih.

Skrb za varstvo okolja se odraža tudi v uporabi obnovljivih virov energije. Zaradi lažjega upravljanja sistemov, ki vključujejo različne trajnostne vire energije, se v elektrodistribuciji pojavlja potreba po inteligentnih omrežjih in spremembi ter odmiku od tradicionalnih načinov upravljanja energetskega sistema.

Doseganje boljših poslovnih rezultatov, večje učinkovitosti in zanesljivosti omrežja, zmanjševanje tveganja in vključevanje obnovljivih virov energije so cilji razvoja pametnega omrežja. Doseganje zgornjih rezultatov pa je tudi razlog za vključevanje tehnologij in analitičnih orodij, ki pripomorejo k boljšemu preventivnemu vzdrževanju omrežja.

Prav tako je razlog za investiranje v nove tehnologije, ki vključujejo obnovljive vire energije, spodbujanje programov odzivanja na povpraševanje odjemalcev električne energije. Namen programov odzivanja na povpraševanje je predvsem ohranjanje zmogljivosti in stabilnosti omrežja v obdobjih maksimalnega povpraševanja po energiji. Za takšen nadzor je potrebna uporaba pametnih števecov in senzorike.

Če povzamemo področja izzivov in sprememb, s katerimi se srečujejo elektrodistribucijska podjetja, lahko opazimo, da v večji meri nakazujejo na uvedbo novih tehnologij in posodobitev omrežja. Na trgu zato obstajajo številni ponudniki različnih tehnologij in informacijskih sistemov, ki ponujajo rešitve za spopadanje z izzivi elektrodistribucijskih omrežij. Posamezne tehnološke rešitve so namenjene podpori več področij hkrati, za doseganje boljših rezultatov pa se številni sistemi med seboj tudi povezujejo.

Čeprav se paleta novih tehnologij razteza od informacijskih sistemov za upravljanje sredstev do mobilnih aplikacij, sistemov napovedovanja vzdrževanja na podlagi zdravja sredstev, uporabe obogatene resničnosti, interneta stvari in sistemov za nadzor in zajem podatkov, je namen vseh rešitev enak: optimizirati procese dela, povečati zanesljivost omrežij, zmanjšati napake in zagotoviti boljše storitve končnim odjemalcem, znižati stroške v podjetju, povečati produktivnost, zmanjšati različna tveganja itd.

Z analizo primera sem preverila dejanske vplive uporabe ene izmed rešitev na rezultate v specifičnem podjetju. Preverila sem učinke informacijskega sistema IBM Maximo EAM, ki ga je analizirano podjetje pričelo uvajati pred dvema letoma. Ugotoviti sem želela, kakšne so koristi vpeljave takšnega sistema in ali je izboljšanje rezultatov vidno že v prvem letu po uvedbi.

Pri izbranih kazalnikih, katerih vrednosti sem primerjala med zadnjima dvema poslovnima letoma, je bilo opaziti trend izboljšav. V prav vseh obravnavanih finančnih kazalnikih je bilo stanje iz zadnjega poslovnega leta boljše v primerjavi z letom prej. Vplive EAM informacijskega sistema na doseganje boljših finančnih rezultatov sem preverila s pomočjo intervjuja. Vodja službe za upravljanje s sredstvi je za posamezne finančne kazalnike pojasnil, da izboljšanja v vrednostih ne moremo neposredno povezati z uporabo novega sistema. Na številne analizirane kazalnike vplivajo mnogi dejavniki v podjetju, pri čemer informacijski sistem večkrat predstavlja izvor podatkov, ki pripomorejo k izboljšanju ostalih dejavnikov. Informacijski sistem je tudi izvor za podatke, s katerimi bodo v prihodnje upravljala analitična orodja, ki jih namerava podjetje uvesti v bližnji prihodnosti in bodo še bolj pripomogla k doseganju in preverjanju željenih rezultatov.

So pa manjši vplivi uporabe informacijskega sistema že vidni za posamezne kazalnike, kot na primer nižanje vrednosti zalog. Leto po uvedbi sistema oziroma dve leti po pričetku uvajanja je za opazne rezultate kratko obdobje, zato v podjetju pričakujejo večje učinke šele na daljši rok. Pri pozitivnih vplivih ne smemo pozabiti tudi na hkratno uvedbo ERP sistema Microsoft Dynamics AX, ki prav tako pripomore k izboljševanju rezultatov. Nekateri vplivi se bodo v večji meri, kot že omenjeno, pokazali na daljši rok (5 let po uvedbi sistema ali več), določene rezultate pa uporaba informacijskega sistema podpira le posredno, tako da priskrbi podatke, s pomočjo katerih podjetje sprejema bolj optimalne odločitve. Prav tako se bodo vplivi povečali tudi z uvedbo nekaterih modulov in dodatnih orodij, katerih uvedbo podjetje planira za prihodnost.

Glede ostalih kazalnikov je vodja službe za upravljanje s sredstvi pojasnil, da je uporaba sistema prav tako pogosto posredno povezana z doseganjem rezultatov, saj s podatki, ki jih ponuja, pripomore k boljšemu odločanju in omogoča optimizacijo posameznih procesov v podjetju.

Omeniti velja še kazalnike, katerih izboljšave so v podjetju že opazili zaradi uporabe sistema, in sicer: preglednost in sledljivost poslovanja ter zajema znanja, zmanjševanje stroškov pregledovanja sredstev in nadzora nad njimi, zmanjševanje časa, ki ga delavci porabijo za pripravo plana za vzdrževanje sredstev, kontrola in nadzor del in očitni prihranki v času, ki je potreben za pripravo raznih poročil družbi SODO.

Kot je bilo tudi pričakovano glede na kratko obdobje od pričetka uporabe informacijskega sistema, se določeni vplivi uporabe, ki jih obljublja proizvajalec in praksa iz tujih podjetij, še niso popolnoma pokazali. Na posameznih področjih so izboljšave v določeni meri že opazne, kazalniki pa kažejo na trend še večjih vplivov v prihodnosti. Še večjo dodano vrednost in pozitivne učinke nameravajo v podjetju pridobiti z uporabo orodij za analitiko, ki bodo podatke za obdelavo med drugimi črpala tudi iz informacijskega sistema IBM Maximo EAM. Eden izmed večjih izzivov pa v podjetju še vedno ostaja, kako pridobiti zaupanje uporabnikov v nov sistem in jim v uporabi prikazati pozitivne učinke, zaradi katerih bodo sistem posvojili in ga sprejeli kot del vsakdana.

LITERATURA IN VIRI

1. Agencija za energijo. (brez datuma). *Distribucijsko omrežje*. Pridobljeno 14. junija 2019 iz <https://www.agen-rs.si/izvajalci/elektrika/distribucijsko-omrezje>
2. Amin, S. A. A., Ali-Eldin, A. & Ali, H. A. (2016, maj). A context-aware dispatcher for the Internet of Things: The case of electric power distribution systems. *Computers & Electrical Engineering*, 52, 183-198.
3. Angrisani, L., Bonavolontà, F., Liccardo, A., Lo Moriello, R. S. & Serino, F. (2018, september). Smart Power Meters in Augmented Reality Environment for Electricity Consumption Awareness. *Energies*, 11(9), 1-17.
4. Bregar, L., Ograjenšek, I. & Bavdaž, M. (2005). *Metode raziskovalnega dela za ekonomiste*. Ljubljana: Ekonomska fakulteta.
5. Bregar, L., Pfajfar, L. & Ograjenšek, I. (2009). *Osnove statistike za ekonomiste*. Ljubljana: Ekonomska fakulteta.
6. Čisti dobiček. (brez datuma). V *Finančni slovar*. Pridobljeno 14. julija 2019 iz <http://www.financnislovar.com/definicije/cisti-neto-dobicek.html>
7. Distribution system operator. (2011, 10. marec). V *Userwikis der Freien Universität Berlin*. Pridobljeno 14. junija 2019 iz <https://userwikis.fu-berlin.de/display/energywiki/distribution+system+operator>
8. Dobiček iz poslovanja – EBIT. (brez datuma). V *Finančni slovar*. Pridobljeno 14. julija 2019 iz <http://www.financnislovar.com/definicije/dobicek-iz-poslovanja-ebit.html>

9. Donos na sredstva – ROA. (brez datuma). V *Finančni slovar*. Pridobljeno 14. julija 2019 iz <http://www.financnislovar.com/definicije/donos-na-sredstva-ROA.html>
10. Dudley, S. (2017, 4. maj). *Which asset maintenance strategy should you be using?* [objava na blogu]. Pridobljeno 27. avgusta 2019 iz <https://www.ibm.com/blogs/internet-of-things/asset-maintenance-strategy/>
11. Dynaway A/S. (brez datuma). *What is EAM System (Enterprise Asset Management)?* [objava na blogu]. Pridobljeno 19. junija 2019 iz <https://www.dynaway.com/blog/what-is-enterprise-asset-management-eam>
12. Energy Networks Association. (brez datuma). *Agreed in Principle & Updated 02/06/17-DSO Definition and R&R*. Pridobljeno 13. junija 2019 iz http://www.energynetworks.org/assets/files/electricity/futures/Open_Networks/DSO%20Definition%20and%20RR_v7.0.pdf
13. IBM. (2017, oktober). *IBM Data Model for Energy & Utilities General Information Manual*. Pridobljeno 17. junija 2019 iz <https://www.ibm.com/downloads/cas/DA207DJY>
14. IBM. (2019, april). *Understanding the impact and value of enterprise asset management*. Pridobljeno 20. junija 2019 iz <https://www.ibm.com/downloads/cas/BX0ERPWB>
15. IBM. (brez datuma a). *IBM Maximo APM - Predictive Maintenance Insights*. Pridobljeno 26. avgusta 2019 iz <https://www.ibm.com/products/ibm-maximo-asset-performance-management/predictive-maintenance-insights>
16. IBM. (brez datuma b). *IBM Maximo Asset Management*. Pridobljeno 26. avgusta 2019 iz <http://www.unoinformatica.it/wp-content/uploads/2017/12/IBM-EAM-Client-Presentation2017.pdf?fbclid=IwAR2hJui77BH8bUEb1svPjHJLG3Vmk5xfnrf1hderRy85AxQTgjXOhyYF5Tg>
17. IBM. (brez datuma c). *Improve operational reliability with predictive maintenance and asset performance management*. Pridobljeno 27. avgusta 2019 iz <https://www.ibm.com/internet-of-things/solutions/enterprise-asset-management/asset-performance-management?fbclid=IwAR3qMIWxm-OIZbVZfh9rvNKL22JREY6Ox68O6qT-SofiloZqPSqaC29Yyk8>
18. IBM. (brez datuma d). *Maximo Anywhere mobile apps*. Pridobljeno 22. junija 2019 iz https://www.ibm.com/support/knowledgecenter/en/SSPJLC_7.6.0/com.ibm.si.mpl.doc/overview/c_mxanywhere_apps.html
19. Inductive automation, LLC. (brez datuma). *What is SCADA?* Pridobljeno 24. junija 2019 iz <https://inductiveautomation.com/resources/article/what-is-scada>
20. Izbrano podjetje. (2019a). *Letno poročilo*. Pridobljeno 25. julija 2019 iz <https://accounts.bisnode.si/>
21. Izbrano podjetje. (2019b). *Finančni podatki*. Pridobljeno 25. julija 2019 iz <https://accounts.bisnode.si/>
22. Koch, M. (2012, maj). Mobile Asset Management: Solving Utility Problems in a Dynamic Environment. *Power Engineering*, 116(5), 22-28.
23. Kumar, R., Dewal, M. L & Saini, K. (2010, julij). Utility of SCADA in power generation and distribution system. *2010 3rd International Conference on Computer Science and*

- Information Technology* (str. 648-652). China: Institute of Electrical and Electronics Engineers.
24. Landis+Gyr Group AG. (brez datuma). Common sensors: the growth of sensors on the distribution grid. *FutureReady*. Pridobljeno 3. avgusta 2019 iz <https://www.befutureready.com/ezone-article/common-sensors-growth-sensors-distribution-grid/>
 25. Liboni, L. B., Liboni, L. H. B. & Cezarino, L. O. (2018, 30. maj). Electric utility 4.0: Trends and challenges towards process safety and environmental protection. *Process Safety and Environmental Protection*, 117, 593-605.
 26. Lifewire. (brez datuma). *What Is Augmented Reality?* Pridobljeno 22. junija 2019 iz <https://www.lifewire.com/augmented-reality-ar-definition-4155104>
 27. Malik, F.H. & Lehtonen, M. (2016, februar). A review: Agents in smart grids. *Electric Power Systems Research*, 131, 71-79.
 28. Marr, B. (2018, 2. september). What is Industry 4.0? Here's A Super Easy Explanation For Anyone. *Forbes*. Pridobljeno 15. junija 2019 iz <https://www.forbes.com/sites/bernardmarr/2018/09/02/what-is-industry-4-0-heres-a-super-easy-explanation-for-anyone/#7f47b3ef9788>
 29. Mollahassani-pour, M., Rashidinejad, M. & Abdollahi, A. (2017, februar). Appraisal of eco-friendly Preventive Maintenance scheduling strategy impacts on GHG emissions mitigation in smart grids. *Journal of Cleaner Production*, 143, 212-223.
 30. Moradkhani, A., Haghifam, M. R. & Mohammadzadeh, M. (2014). Failure rate modelling of electric distribution overhead lines considering preventive maintenance. *IET Generation, Transmission & Distribution*, 8(6), 1028-1038.
 31. Opremetena osnovna sredstva. (brez datuma). V *Finančni slovar*. Pridobljeno 13. julija 2019 iz <http://www.financnislovar.com/definicije/srs-1-opremetena-osnovna-sredstva.html>
 32. Pelaez, A. (2018, 1. marec). *IoT Dashboards – Attributes, Advantages, & Examples* [objava na blogu]. Pridobljeno 27. julija 2019 iz <https://ubidots.com/blog/iot-dashboards/>
 33. Perković, L., Mikulčić, H., Pavlinek, L., Wang, X., Vujanović, M., Tan, H., Baleta, J. & Duić, N. (2017, 1. februar). Coupling of cleaner production with a day-ahead electricity market: A hypothetical case study. *Journal of Cleaner Production*, 143, 1011-1020.
 34. Ponds, K., Arefi, A., Sayigh A. & Ledwich, G. (2018, september). Aggregator of Demand Response for Renewable Integration and Customer Engagement: Strengths, Weaknesses, Opportunities, and Threats. *Energies*, 11(9), 1-20.
 35. Prometheus group. (brez datuma). *Planning and Scheduling*. Pridobljeno 28. avgusta 2019 iz <https://www.prometheusgroup.com/eam-products/planning-and-scheduling>
 36. Rives, I. (2018, 17. januar). *Five Challenges Facing the Utilities Industry in 2018*. Pridobljeno 7. junija 2019 iz <https://www.easi.com/en/insights/articles/5-challenges-facing-the-utilities-industry-in-2018>
 37. Schulte, E. M. (2018, 10. januar). *Preparing For The Aging Utility Workforce* [objava na blogu]. Pridobljeno 18. junija 2019 iz <https://www.ibm.com/blogs/insights-on-business/energy-and-utilities/preparing-aging-utility-workforce/>

38. Sevcnikar, P., Lednik, U., Keršnik, M. & Mestnik, T. (2019). Kako uporabiti obogateno resničnost pri vzdrževanju elektroenergetskega omrežja. *Referati in predstavitve 14. konference slovenskih elektroenergetikov CIGRE-CIRED* (str. 1-12). Pridobljeno 24. junija 2019 iz <https://www.cigre-cired.si/14-konferenca/materiali/>
39. Slayton, R. (2013). Efficient, Secure Green: Digital Utopianism and the Challenge of Making the Electrical Grid "Smart". *Information & Culture*, 48(4), 448-478.
40. SODO electricity distribution system operator d. o. o. Ltd. (brez datuma). *About SODO*. Pridobljeno 17. junija 2019 iz <https://en.sodo.si/about-sodo>
41. SPOT - Slovenska poslovna točka. Pridobljeno 14. junija 2019 iz <http://evem.gov.si/info/dejavnosti/dejavnost/13077/prikaziDejavnost/>
42. S.aldeen, Y.A.A. & Qureshi, K. N. (2018, junij). New Trends in Internet of Things, Applications, Challenges, and Solutions. *Telkommnika*, 16(3), 1114-1119.
43. The Woodhouse Partnership Ltd. (brez datuma). *Asset management standards*. Pridobljeno 18. junija 2019 iz <https://www.assetmanagementstandards.com/>
44. Trimble Energy. (brez datuma). *Go mobile with your assets*. Pridobljeno 28. avgusta 2019 iz <https://energy.trimble.com/mobility.html>
45. Troia d.o.o. (2017a). *Vzpostavivveni dokument projekta* (interno gradivo). Slovenj Gradec: Troia, d.o.o.
46. Troia d.o.o. (2017b). *Projekt za izvedbo del* (interno gradivo). Slovenj Gradec: Troia, d.o.o.
47. Troia d.o.o. (2018). *IBM Maximo - Celovito upravljanje sredstev ter storitev* (interno gradivo). Slovenj Gradec: Troia, d.o.o.
48. Troia d.o.o. (2019). *Projekt za izvedbo del AR, IOT* (interno gradivo). Slovenj Gradec: Troia, d.o.o.
49. Troia d.o.o. (brez datuma a). *Enterprise asset management*. Pridobljeno 18. junija 2019 iz <https://www.troia.eu/expertise/enterprise-asset-management>
50. Troia d.o.o. (brez datuma b). *TROIA AR platform*. Pridobljeno 23. junija 2019 iz <https://www.troia.eu/products/T-SENSE-ARplatform>
51. U.S. Department of Energy. (2017, januar). *The Electricity Workforce: Changing Needs, New Opportunities*. Pridobljeno 18. junija 2019 iz <https://www.energy.gov/sites/prod/files/2017/01/f34/Chapter%20V%20The%20Electricity%20Workforce--Changing%20Needs%2C%20New%20Opportunities.pdf>
52. Wallnerström, C. J. & Bertling, L. (2009, junij). Risk management applied to electrical distribution systems. *International Conference on Electricity Distribution Prague*. Pridobljeno 28. avgusta 2019 iz https://www.researchgate.net/publication/220018751_Risk_Management_Applied_to_Electrical_Distribution_Systems
53. Zaloge. (brez datuma). V *Finančni slovar*. Pridobljeno 13. julija 2019 iz <http://www.financnislovar.com/definicije/srs-4-zaloge.html>

PRILOGE

Priloga 1: Vprašanja intervjuja

INTERVJU – VPRAŠANJA

Finančni kazalniki

1. Iz bilance stanja je razvidno, da znaša relativna rast vrednosti sredstev med zadnjima dvema poslovnima letoma kar 2% . Če podrobneje pogledamo razdeljena sredstva, vidimo rast v opredmetenih osnovnih sredstvih in povečanje dolgoročnih finančnih naložb. Opredmeteno osnovno sredstvo predstavlja zgradbe, zemljišča in ostalo opremo. Povečanje vrednosti opredmetenih osnovnih sredstev in dolgoročnih finančnih naložb je lahko posledica boljšega finančnega upravljanja, boljšega upravljanja s sredstvi ter boljšega načrtovanja investicij. V kolikšni meri in na kakšen način, je po vašem mnenju k zgornjim izboljšavam pripomogla uvedba informacijskega sistema IBM Maximo?
2. Ali so se v podjetju med zadnjima dvema poslovnima letoma odvijali tudi drugi ukrepi, ki bi lahko pripomogli k izboljšanju kazalnikov omenjenih v vprašanju 1?
3. V finančnih podatkih lahko vidimo, da se vrednost zalog med zadnjima dvema poslovnima letoma zmanjšala za 35%. Zaloge vključujejo predvsem materiale in nadomestne dele za vgradnjo pri lastnih investicijah in za vzdrževanje osnovnih sredstev. Ali je lahko boljše upravljanje z zalogami posledica uvedbe informacijskega sistema IBM Maximo, saj sistem zagotavlja boljše načrtovanje investicij ter vzdrževanja, spremljanje zalog in materiala, ter boljše načrtovanja porabe materiala?
4. Ali so se v podjetju med zadnjima dvema poslovnima letoma odvijali tudi drugi ukrepi, ki bi lahko pripomogli k izboljšanju kazalnikov omenjenih v vprašanju 3?
5. Cilj po zmanjšanju vrednosti skladiščnih zalog je bil naveden tudi v projektni dokumentaciji ob uvedbi sistema. Predvideval je zmanjšanje za 5-20%. Kakšen je bil predviden časovni okvir doseganja cilja in ali je bil v tem času cilj dosežen?
6. Iz ostalih podatkov lahko vidimo, da se je povprečno število zaposlenih na podlagi delovnih ur v obračunskem obdobju med zadnjima dvema poslovnima letoma zmanjšalo za 1%. Zmanjšanje števila zaposlenih lahko pomeni optimizacijo delovnih mest ter večjo produktivnost delavcev. Kje vidite razlog zmanjšanja števila zaposlenih? Ali menite, da je lahko razlog tudi v uvedbi sistema IBM Maximo, ki z izboljšanjem planiranja optimizira delo v podjetju?
7. Optimizacija strukture kadra je eden izmed ciljev, ki je za leto 2018 naveden tudi v letnem poročilu. Ciljno število zaposlenih iz letnega poročila za leto 2018 se ne ujema z dejanskim stanjem iz finančnih podatkov. Kako bi komentirali omenjen kazalnik in razhajanje v doseganju? Ali ste želeli število zaposlenih optimizirati s pomanjšanjem ali povečanjem števila zaposlenih in s kakšnim namenom?
8. Glavni sistem za upravljanje s kadri je sicer Microsoft Dynamics AX, ki je integriran z IBM Maximo EAM. Kako bi s spremembo v številu zaposlenih povezali uvedbo obeh omenjenih informacijskih sistemov?

9. Med kazalniki gospodarnosti, donosnosti in dohodkovnosti je omenjena tudi čista donosnost sredstev, ki kaže 18% relativno rast. Donos na sredstva izračunava čisti dobiček kot delež v celotnih sredstvih podjetja. Donosnost sredstev je pokazatelj kako učinkovito podjetje uporablja svoja sredstva, ki jih ima na voljo za ustvarjanje dobička. Z drugimi besedami gre za oceno dobičkonosnosti sredstev. Povečanje donosa na sredstva je bilo zastavljeno tudi v ciljih projektne dokumentacije uvedbe sistema. Kako bi lahko po vašem mnenju donos na sredstva povezali z uvedbo EAM informacijskega sistema?
10. V izkazu poslovnega izida lahko zasledimo tudi 20% relativno rast v dobičku iz poslovanja ter 21% relativno rast čistega poslovnega izida obračunskega obdobja. Ali menite, da je zgornjo rast mogoče posredno povezati z vpeljavo informacijskega sistema EAM v podjetju, glede na številne koristi in izboljšave, ki jih sistem prinaša?

Ostali kazalniki

11. V projektni dokumentaciji za vpeljavo informacijskega sistema, je bil naveden cilj zmanjšanja nabave novih sredstev za 3-5 %, saj uporaba sistema zagotavlja podaljšanje življenjske dobe sredstvom. Kako bi komentirali doseganja cilja in kakšen je bil zastavljen časovni okvir doseganja rezultatov?
12. Eden izmed ciljev, ki ste jih navedli v projektni dokumentaciji ob vpeljavi sistema, je bil zmanjšanje potreb po storitvah zunanjih izvajalcev vzdrževanja od 10-50%. Optimizirano planiranje vzdrževanja sredstev in načrtovanje človeških virov, je ena izmed izboljšav, ki jo prinaša uporaba informacijskega sistema in lahko pripomore pri doseganju zastavljenega cilja. Kako bi komentirali doseganje zastavljenega cilja in kakšen je bil zadan časovni okvir doseganja?
13. V projektni dokumentaciji ob uvedbi sistema, je bilo navedenih še nekaj posrednih učinkov. Kako bi komentirali doseganje spodnjih kazalnikov in kakšen je bil zastavljen časovni okvir doseganja?
- Kazalniki:
- preglednost poslovanja in zajem znanja svojih zaposlenih ter zunanjih izvajalcev,
 - večja sledljivost in preglednost na vseh nivojih poslovanja,
 - zmanjšanje tveganj zaradi nespoštovanja predpisov,
 - povečanje zadovoljstva uporabnikov,
 - povečanje zadovoljstva podpornih skupin in podizvajalcev ter
 - rast na zahtevo in nižji stroški informacijske tehnologije.
14. V letnem poročilu iz leta 2017 ste za leto 2018 načrtovali izboljšanje parametrov kakovosti distribucijskega omrežja, z izvedbo načrtovanih investicij, vzdrževanja omrežja, ter razvoja in izobraževanj. Kako bi komentirali doseganje zastavljenega cilja in ali vidite za to zasluge tudi v uvedbi novega sistema?
15. V letnem poročilu je bila za leto 2018 načrtovana realizacija investiranja v določenem znesku. Ali je bilo investiranje realizirano in ali menite, da je na doseganje cilja vplivala uporaba EAM informacijskega sistema?
16. Obseg omrežja se izraža kot število razdelilnih transformatorskih postaj različnih napetostnih nivojev in kot dolžina omrežja po napetostnih nivojih. Poleg števila odjemalcev vpliva na povečanje obsega omrežja tudi hiter razvoj omrežja. Uporaba

sistema zagotavlja izboljšave v načrtovanju in izvedbi investicij. Ali menite, da lahko na razvoj omrežja posredno vpliva uvedba EAM informacijskega sistema?

17. Ali so se med zadnjima dvema poslovnima letoma zaradi uvedbe EAM informacijskega sistema znižali stroški vzdrževanja, v smislu ur delavcev, stroškov materiala? Kaj še lahko vpliva na stroške vzdrževanja, kot na primer vremenske razmere itd.?
18. Ali je bil v zadnjem poslovnem letu dosežen plan vzdrževanja omrežja po posameznih napetostnih nivojih?
19. Neprekinjenost napajanja lahko merimo v številu nenačrtovanih dolgotrajnih in kratkotrajnih prekinitev dobave električne energije. Z boljšim upravljanjem dela, načrtovanjem preventivnega in korektivnega vzdrževanja, lahko informacijski sistem vpliva na čas nedelovanja omrežja. Kakšen je bil čas nedelovanja omrežja v preteklem poslovnem obdobju v primerjavi z letom prej? Ali bi po vašem mnenju s časom nedelovanja omrežja lahko povežali uporabo informacijskega sistema?
20. Eden izmed kazalnikov, na katerega lahko pozitivno vpliva uvedba informacijskega sistema, je upravljanje s tveganji v podjetju. Govorimo lahko o tveganjih za nepravočasno investiranje v zadostne zmogljivosti omrežja in tveganjih pri načrtovanju investicij, nabavi materiala in izvedbi del. Omeniti velja tudi tveganja poslovnih procesov, ki vključujejo nedosegljivost zaposlenih, morebitne namerne ali nenamerne napake pri kakovosti izvajanja del, kontrolo in nadzor del, ter zagotavljanje upoštevanja predpisov in navodil pri delu. IBM Maximo informacijski sistem omogoča ustrezno načrtovanje, ter kontrolo vodenja, planiranja in spremljanja dela. Kako bi komentirali obvladovanje tveganj v preteklem poslovnem letu in vpliv uporabe sistema na rezultate?
21. Za zadnje poslovno leto ste načrtovali tudi izboljšave v kakovosti poslovanja do odjemalcev in sicer s povečanjem učinkovitosti posameznih poslovnih procesov, z boljšo informacijsko podporo in z zagotavljanjem ustreznega stanja omrežja (vzdrževanje). Uvedba novega informacijskega sistema pripomore k izboljšanju posameznih procesov, omogoča boljše vzdrževanje omrežja in zagotavlja ustrežnejšo informacijsko podporo. Kako bi komentirali doseganje zastavljenega cilja in ali vidite za to zasluge tudi v uvedbi novega sistema?
22. Ena izmed obveznosti podjetja je tudi poročanje nekaterih podatkov družbi SODO. Ali je z uvedbo informacijskega sistema IBM Maximo poročanje postalo enostavnejše in časovno manj zahtevno? Ali informacijski sistem omogoča bolj natančno poročanje posameznih podatkov družbi SODO?
23. Kako bi na splošno komentirali zadovoljstvo s sistemom v podjetju? Ali uporabniki sistema, vodje procesov, nadrejeni in ostali, vidijo prednosti uporabe sistema skozi vsakdanje delo v podjetju?
24. Ali kot vodja službe za upravljanje s sredstvi opazite še kakšen drug kazalnik, na podlagi katerega je mogoče prikazati vpliv uvedbe informacijskega sistema v podjetju?