

Vsebina

1.	Tehnične zahteve.....	2
1.1.	Uvod	2
1.2.	Definicija pojmov in kratic.....	3
1.3.	Zahteve za sistem za upravljanje z meritvami (MDMS)	6
1.3.1.	Zahteve za okolje rešitve	6
1.3.2.	Zahteve za arhitekturo rešitve	6
1.3.3.	Modul za upravljanje z meritvami	7
1.3.4.	Modul za upravljanje z ročnimi odčitki.....	7
1.3.5.	Modul za upravljanje z merilnimi napravami in povezanimi sredstvi	7
1.3.6.	Tehnični opis arhitekture sistema za upravljanje podatkov o meritvah	8
1.3.7.	Zahteve za integracije med MDM sistemom in drugimi sistemi	9
1.3.8.	Zahteve za konfiguracijo sistema	9
1.3.9.	Zahteve za systemske elemente sistema za upravljanje z meritvami.....	9
1.3.10.	Zahteve za shranjevanje podatkov.....	10
1.3.11.	Zahteve za zajem matičnih podatkov	11
1.3.12.	Zahteve za zajem števnih podatkov.....	11
1.3.13.	Zahteve za validacijo, estimacijo in urejanje odčitkov (VEU)	12
1.3.14.	Zahteve za obračunski postopek	12
1.3.15.	Zahteve za poročila.....	13
1.3.16.	Zahteve povezane z uporabniki sistema	13
1.3.17.	Zahteve za grafični uporabniški vmesnik.....	14
1.3.18.	Varnost in administracija sistema	14
1.4.	Zahteve za integracijsko vodilo	15
1.4.1.	Splošno	15
1.4.2.	Zahteve povezane s IEC 61968 družino standardov.....	18
1.4.3.	Systemske zahteve za integracijsko vodilo.....	20

1. Tehnične zahteve

1.1. Uvod

Širši namen Dobave in implementacije sistema za upravljanje z meritvami je vzpostavitev centralnega naprednega informacijskega sistema za upravljanje z vsemi merjenimi podatki s pomočjo najsodobnejših pristopov in orodij za namene raziskovalnih, razvojnih in inovativnih projektov, ki bodo ključni za nadaljnji napredek Skupine Elektro Gorenjska. Hkrati je poligon uporabniku vedno na voljo, brez kompleksnih vsakokratnih postavitvev in posledično stroškov.

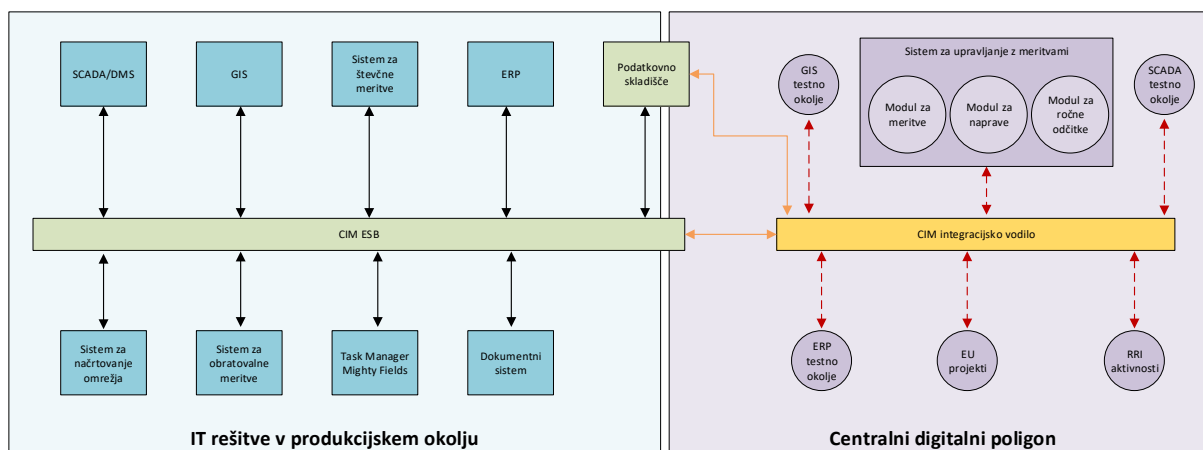
Ker se večina sodobnih izzivov povezanih z distribucijo električne energije nahaja na nizkonapetostnih omrežjih, kjer zgodovinsko opaznost omrežja ni bila na visokem nivoju, mora biti sistem zasnovan na upravljanju meritev iz števec za električno energijo. Hkrati mora biti sistem nadgradljiv v smislu, da omogoča potencialno vključevanje tudi drugih meritev in merilnih naprav iz razpršenih virov energije, meritev na višjih napetostnih nivojih in drugih IoT naprav, ki zajemajo različne tehnične podatke o elektrodistribucijskem omrežju.

Prav tako je strateška usmeritev podjetja Elektro Gorenjska, da okrepi svojo dejavnost na tržnem področju. Posledično podjetje Elektro Gorenjska raziskuje možnosti povezovanja storitev, ki se ukvarjajo z različnimi komunalnimi vektorji, na primer dobava plina, vode in drugih komunalnih storitev, storitve daljinskega ogrevanja in podobno. Dobavljen in implementiran sistem mora tako v prihodnje imeti možnost razširitev na področje upravljanja podatkov povezanih s porabo vode, plina, toplotne energije in podobnih komunalnih storitev.

Centralni digitalni poligon želimo v Skupino EG dolgoročno uvesti kot pripomoček tako pri raziskovanju in demonstraciji novih, inovativnih rešitev, kot tudi pri nadgradnjah obstoječih rešitev, kar zahteva poseg v posamezne obstoječe sisteme in podatkovne baze. Preko tega je ideja združiti več različnih potreb posameznih oddelkov znotraj Skupine EG, da bo raziskovanje inovativnih (tudi tržnih) idej, testiranje še neraziskane programske opreme, interne nadgradnje obstoječih sistemov lažje in neodvisno od vseh aktivnih procesov Skupine EG.

Sistem za upravljanje z meritvami bo ključna komponenta centralnega digitalnega poligona, saj je namen, da vsi preostali sistemi, ki bodo implementirani v centralnem digitalnem poligonu pridobivajo podatke za svoje izračune iz sistema za upravljanje z meritvami. Povezovanje med sistemi mora biti izvedeno prek CIM integracijskega vodila, ki mora temeljiti na tehnologiji storitvenega vodila (ang. Enterprise Service Bus). CIM integracijsko vodilo mora biti ena izmed osnovnih komponent sistema za upravljanje z meritvami, zaradi zahtev po modularni sestavi celotnega sistema, med katerimi storitveno vodilo skrbi za ažurno stanje podatkov v vseh modulih.

Konceptualna zasnova centralnega digitalnega poligona z sistemom za upravljanje meritev kot osrednjim sistemom je predstavljena na Slika 1:



Slika 1: Koncept centralnega digitalnega poligona

Zahteva se dobava in implementacija testnega sistema sestavljenega iz modula za meritve, modula za upravljanje z napravami, modula z ročnimi odčitki in CIM integracijskega vodila, s tremi licencami za polni dostop do sistema, ki so veljavna še vsaj 2 leti po dokončani implementaciji. Implementacija sistema mora biti omogočena na virtualnih strežnikih.

1.2. Definicija pojmov in kratic

Pojem	Definicija
Adapter	Sloj programske opreme, ki povezuje eno komponento z drugo komponento.
Adapter sistema za upravljanje z meritvami	Adapter sistema za upravljanje z meritvami je implementiran kot vmesnik sistema, npr. kot spletna storitev ali kot izmenjava datotek in se uporablja za pridobivanje ali posredovanje in začasno shranjevanje odčitkov preden se razpošljejo v MDMS.
AMI	Napredna merilna infrastruktura (ang. Advanced Metering Infrastructure). Infrastruktura, ki zajema podatke iz pametnih števec. Vključuje pametni števec, napredna napravo za komunikacijo s števcem, komunikacijsko omrežje, ter vso drugo potrebno strojno in programsko opremo za polno delujoč sistem za zbiranje podatkov iz pametnih števecov na daljavo. Sistem za upravljanje z meritvami (MDMS) ni del napredne merilne infrastrukture (AMI).
AMM	Napredno upravljanje z merilno opremo (ang. Advanced Meter Management). Sistem, ki je sposoben dvosmerne komunikacije s pametnimi števci z namenom odčitavanja in upravljanja s števci.
AMR	Avtomatski zajem podatkov iz pametnih števecov (ang. Automated Meter Reading System). Sistem kjer se agregirana poraba in proizvodnja kWh prenese na avtomatski način, npr. prek mimoidočega vozila, preko komunikacijske opreme povezljive z internetom, ipd.
Analiza bremen	Modeliranje in predvidevanje bremen v distribucijskem omrežju
Analiza izpadov	Proces analiziranja informacij iz distribucijskih sistemov kot so DMS ali CIS povezanih z izpadi.
API	Programski vmesnik (ang. Application Program Interface). Vmesnik programske opreme, ki se uporablja za dostop do storitev, ki jih omogočajo drugi moduli.
Aplikacijska komponenta	Del programske opreme s specifičnimi funkcijami in vmesniki.
Breme (električno)	Naprava, ki za svoje delovanje potrebuje električno moč iz elektroenergetskega omrežja.
Cene glede na čas uporabe	Cene električne energije, ki so vezane na specifična časovna obdobja (npr. konična obremenitev omrežja).
CIS	Sistem za upravljanje s strankami (ang. Customer information system). Sistem, kjer se hranijo informacije o vseh strankah in njihovih podrobnostih.
Čakalna vrsta	Čakalna vrsta (ang. Queue) je konstrukt, ki ga podpirajo številni sporočilni produkti in se uporablja za zagotavljanje zanesljivega sporočanja med različnimi informacijskimi komponentami z garancijo dostave sporočil. JMS omogoča uporabo standardnega programskega vmesnika (API), ki vključuje sporočilne modele, ki temeljijo na čakalnih vrstah. Protokol AMQP prav tako definira odprt protokol za sporočanje, ki temelji na čakalnih vrstah.
Destinacija sporočila	Destinacija sporočila (ang. Message Destination) je ciljni naslov za neko sporočilo, bodisi zahtevo, odgovor ali dogodek. Pri uporabi JMS je destinacija sporočila lahko tema ali čakalna vrsta. Pri uporabi HTTP mehanizmov, kot so spletne storitve, je destinacija sporočila opredeljena kot URL naslov.
DMS	Sistem za upravljanje distribucijskega omrežja (ang. Distribution Management System).

Domače omrežje	Domače omrežje (ang. Home area network) je elektronsko omrežje, ki se nahaja znotraj splošnega okolja gospodinjanskega stanovanja in ki povezuje dostopna vozlišča znotraj tega stanovanja.
EDP	Elektrodistribucijsko podjetje
Električni števec	Naprava, ki meri in registrira porabo električne energije v določenem časovnem obdobju
Element distribucijskega omrežja	Oprema elektroenergetskega omrežja kot so na primer: izvod, transformatorska postaja, zbiralke, idr., preko katerih se distribuira električna energija.
Element merilnega omrežja	Programska aplikacija ali strojna naprava (kot je npr. pametni števec, merilni sistem, koncentrador, komunikacijski modul, ipd.), ki komunicira z drugimi napravami v omrežju, omogoča meritve in lahko zagotavlja zmogljivosti povezane z upravljanje dobave energije.
GUI	Grafični uporabniški vmesnik (ang. Graphical User Interface – GUI). Najbolj pogosto uporabljen računalniški vmesnik, ki ga ponazarjata Microsoft Windows in Mac OS. Tipični elementi GUI so vmesnik za miško in sistem direktorijev, ki so predstavljeni kot mape za datoteke.
ID odjemnega mesta	Unikatni identifikator odjemnega mesta, ki se lahko primarno evidentira v MDMS, sistemih za obračun, CIS ali CRM sistemih in podobnih sistemih.
Intervalni podatki	Intervalni podatki so podatki zajeti v rednih časovnih intervalih. Podatki so lahko zajeti inkrementalno, absolutno ali relativno. Vir za podatke je običajno tarifna kvantiteta ali inženirska kvantiteta. Podatki se običajno zajemajo skupaj s časovno značko, uniformno in na fiksne časovne enote, npr. 5, 10, 15, 30, 60 ali več minut.
Intervalni števec	Merilna naprava, ki meri in zapiše podatke na pred določene ali na daljinsko nastavljive časovne intervale, kjer so ti intervali inkrementi kot so npr. minute ali ure.
Izpad	Prekinitev dobave električne energije končnemu uporabniku omrežja. Lahko je planiran ali neplaniran.
JMS	Java Message Service (JMS) je standard za izmenjavo sporočil med sistemi, ki aplikacijskim komponentam, ki temeljijo na platformi Java Platform Enterprise Edition (Java EE) omogoča izdelavo, pošiljanje, prejetje in branje sporočil. Omogoča distribuirano komunikacijo, ki je šibko sklopljena, zanseljiva in asinhorna. JMS omogoča sledeče mehanizme izmenjave sporočil med programskimi vmesniki: zahteva/odgovor, objava/naročilo in linijski sporočilni vzorci (point-to-point).
Kanal	Samostojna pot za pretok digitalnih podatkov, ki je običajno ločen od drugih paralelnih poti.
Komponenta	Nabor storitev v dobro definiranem vmesniku.
Komponentni adapter	Del programske opreme, ki ima vlogo nekompatibilnim komponentam omogočiti izmenjavo podatkov preko IEC 61968 družine standardov
Končna naprava	Oprema, ki se nahaja na končni točki komunikacijskega omrežja
Konična obremenitev	Najvišja obremenitev v izbranem časovnem obdobju, bodisi za posamezno breme, bodisi za neko zaključeno območje.
Kvaliteta električne energije	Kvaliteta električne energije (ang. Power Quality) je karakteristika električne energije, ki določa njeno uporabnost.
Log	Zapisnik dogodkov in čas njihovega pojava.
MDM	Upravljanje z meritvami (ang. meter data management) je proces, pri katerem se vnaša, pregleduje, analizira, obdeluje, preoblikuje in shranjuje različne tipe meritev za različne namene.
MDMS	Sistem za upravljanje z meritvami (ang. Meter Data Management System)
Merilna naprava	Tip končne naprave, ki opravlja metrologijo in podpira tarifiranje distribucijskega ali prenosnega sistema.
Obračun	Obračun (ang. Framing) je proces, kjer se intervalni podatki sestavijo v obračunske determinante.
Obračunske determinante	Nanaša se na podatke o odjemu, ki so uspešno opravili postopek VEU in so pripravljene za posredovanje v sistem za obračun.
Obračunsko okno	Regulatorno časovno okno znotraj katerega morajo biti odčitane merilne naprave.
Odčitek	Številka generirana s strani merilne naprave, ki običajno predstavlja kumulativno porabo električne energije, lahko pa predstavlja tudi druge veličine ali proizvodnjo v specifični časovni točki.
Odčitek registra	Numerična vrednost, predstavljena v registru.
Odgovor	Odgovor (ang. Response) je sporočilo poslano kot posledica zahteve, tipično od cilja kamor je bila naslovljena zahteva do vira od koder je zahteva prišla. Sporočilo tipa odgovor uporablja glagol 'reply'.
Odjem	Izmerjen odjem nekega blaga (elektrika, voda, plin, idr.) v določenem časovnem obdobju
Odjemalec / uporabnik	Nanaša se lahko na gospodinjanskega, poslovnega ali industrijskega uporabnika omrežja (elektroenergetskega, vodnega, plinskega, idr.).
Odjemno mesto	Odjemno mesto (ang. Usage Point) je točka v omrežju, kjer se meri ali računa električna energija. Prav tako je to točka v omrežju, na kateri se izvaja obračun, ki temelji na podatkih iz enega ali več merilnih naprav.
OMS	Sistem za upravljanje s prekinitvami (ang. Outage Management System). Vsi povezani poslovni procesi in povezane tehnologije, ki se nanašajo na upravljanje s prekinitvami električne energije pri uporabnikih omrežja. Običajno vključujejo upravljanje s prijavi in pritožbami, obveščanje uporabnikov, predikcijo verjetnih poškodovanih naprav, dispečiranje delovnih nalogov, ipd.

Poizvedba	Poizvedba (ang. Query) je tip zahteve, kjer se od cilja pričakuje da posreduje povratno informacijo viru zahteve. Sporočilo tipa poizvedba uporablja glagol 'get'. Takšen tip izmenjave informacij se običajno implementira s pomočjo vzorca zahteva/odgovor.
Poslovne funkcije	Funkcije, ki so del poslovnega procesa.
Povratna energija	Količina energije prejeta s strani distribucijskega omrežja od električne storitve.
Primopredajno mesto	Primopredajno mesto (ang. Service Delivery Point – SDP) je točka povezave med objekti in podjetjem, ki zagotavlja storitve. Je na primer točka, kjer se konča elektroenergetsko omrežje distribucijskega operaterja in prične električna inštalacija uporabnika omrežja.
Profil bremena	Profil bremena (ang. Load profile) je časovna predstavitev variiranja bremena skozi čas. Predstavitve je lahko na dnevnem, urnem ali 15 minutnem nivoju.
Register	Pri elektromehanskem števcu je način shranjevanja obratov rotorja, pri digitalnem števcu pa je lokacija, kjer je shranjen podatek specifičnega podatkovnega elementa.
Sistem za obračun	Sistem, ki se uporablja za generiranje položnic za odjem električne energije, oziroma za posredovanje podatkov dobaviteljem električne energije (ang. Billing System – BS).
Sistem za upravljanje z bremenami	Sistem za upravljanje z bremenami (ang. Load Management System) je sistem ki zajema celovite funkcionalnosti za obvladovanje procesa upravljanja z bremenami v distribucijskem podjetju.
SOA	Storitveno orientirana arhitektura (ang. Service oriented Architecture – SOA) je arhitekturni slog informacijskih sistemov za izdelavo in uporabo poslovnih procesov, ki so izraženi kot storitev skozi njihov celoten življenjski cikel. SOA opredeljuje in zagotavlja tudi informacijsko infrastrukturo, ki dovoljuje različnim aplikacijam, da med seboj izmenjujejo podatke in sodelujejo v poslovnih procesih. Te funkcije so šibko sklopljene z operacijskimi sistemi in programskimi jeziki povezanih aplikacij, kar omogoča večjo tehnološko nevtralnost koncepta. SOA ločuje funkcije v ločene enote (storitve), ki jih je možno distribuirati po informacijskem omrežju, obenem pa jih je možno kombinirati in uporabiti večkrat za tvorbo novih poslovnih aplikacij. Te storitve medsebojno komunicirajo tako da si podatke podajajo od ene do druge ali tako da koordinirajo aktivnosti med dvema ali več storitvami.
SOAP	Simple Object Access Protocol – protokol za izmenjevanje sporočil, ki temeljijo na XML jeziku, preko računalniških omrežij, običajno z uporabo HTTP.
Spletna storitev	Spletna storitev (ang. Web Service) je s strani organizacije W3C definirana kot <i>programski sistem zasnova za podporo interoperabilni interakciji med stroji (machine-to-machine) prek informacijskega omrežja</i> . Spletne storitve so pogosto samo spletni programski vmesniki (API-ji) do katerih je možno dostopati preko informacijskega omrežja kot je internet in ki jih je možno prožiti na oddaljenem sistemu, ki gosti zahtevane storitve. Definicija spletne storitve s strani W3C zajema večje število različnih sistemov, v splošni rabi pa se izraz nanaša na klientske in strežniške, ki komunicirajo preko XML sporočil in uporabljajo SOAP standard za strukturo XML sporočil. Obema je skupna predpostavka, da obstaja tudi strojno berljiv opis operacij, ki jih podpira strežnik, napisanih v WSDL programskem jeziku. Slednje ni zahteva končne točke, ki uporablja SOAP standard, je pa predpogoj za avtomatizirano generiranje programske kode na strani klijenta v številnih Java in .NET razvojnih orodjih. Čeprav imajo spletne storitve dva primarna sloga in sicer dokumentno-centričen in RPC-centričen, je fokus te tehnične specifikacije na dokumentno-centričnih spletnih storitvah. Ta slog podpira tako koncept SOA, kot izmenjavo informacij v skladu z IEC 61968 družino standardov. Pomembno je omeniti, da spletne storitve ne podpirajo mehanizma objava/naročilo brez uporabe WS-Eventing mehanizma. S tem namenom ta specifikacija opredeljuje tudi pristop kjer ESB usmerja sporočila konfiguriranim naročnikom na asinhron način.
SSL	Secure Sockets Layer – kriptografski protokol, ki zagotavlja varno komunikacijo preko interneta.
Storitveno vodilo	Storitveno vodilo (ang. Enterprise Service Bus) za integracijo informacijskih sistemov se nanaša na konstrukt programske arhitekture, ki se uporablja kot integracijski sloj. Ta konstrukt se običajno implementira s tehnologijami, ki jih najdemo v kategoriji infrastrukturnih izdelkov vmesniške programske opreme in običajno temeljijo na priznanih standardih, ki zagotavljajo temeljne storitve za bolj zapletene arhitekture preko standardiziranih sporočilnih mehanizmov, ki temeljijo na dogodkih.
Strežnik	Entiteta, ki zagotavlja storitve ali vire.
Tarifa	Dokument, odobren s strani odgovornega regulatornega organa, ki navaja pogoje, vključno z urnikom cen, pod katerimi podjetje lahko zagotavlja storitve.
Tema	Tema (ang. Topic) je konstrukt, ki ga podpirajo številni sporočilni produkti in omogoča sporočilni vzorec objava/naročilo, kjer obstaja večje število potencialnih prejemnikov sporočila, ki je bilo objavljeno na določeno temo s strani enega izdajatelja. Teme se pogosto uporabljajo kot destinacija za sporočila o dogodkih. Teme so v JMS neposredno podprte.
TOU	Čas uporabe (ang. Time-of-use – TOU). Prodaja električne energije, ki temelji na stopnjah, ki so v veljavi za določena časovna obdobja znotraj dneva, tedna ali sezone. Za namene obračuna so odčitki grupirani v številne periode v skladu z njihovo strukturo cen, kar omogoča beleženje odjema v različnih časovnih obdobjih znotraj dneva, tedna ali leta.
Upravljanje z bremenami	Proces, ki se nanaša na prekinitevne sheme, programe omejevanja in programe neposrednega krmiljenja bremen
Upravljanje z uporabniki	Proces upravljanja s podatki o strankah, primopredajnih mestih, odjemnih mestih in zajema registracijo in posodobitve podatkov, upravljanje s pogodbami, ipd. Proces se upravlja s pomočjo CIS sistemov.

Validacija	Proces, kjer se podatki pregledajo, če so v skladu z različnimi poslovnimi pravili, ki služijo kot test smiselnosti za utemeljitev njihove legitimnosti. V kontekstu VEU, validacija pomeni, da se za vrednost preverja njeno smiselnost, da bi se utemeljila njena legitimnost.
VEU	Validacija, estimacija in urejanje odčitkov (ang. Validation, Estimating and Editing – VEE) z namenom identifikacije in nadomestitve zgrešenih in netočnih odčitkov za pridobitev podatkov za obračun. Algoritem za izvedbo VEU identificira vrzeli v odčitkih in nadomesti manjkajoče vrednosti odjema na podlagi historičnih trendov in povprečij.
Vmesnik	Celovit protokol, ki ga uporablja nek razred za vse svoje sporočanje.
Zahteva	Zahteva (ang. Request) je sporočilo poslano od klienta (ali izvora) do strežnika (ali cilja) kjer se pričakuje povraten odgovor. Zahteva je lahko bodisi poizvedba (kjer se podatki vrnejo od cilja) ali transakcija (kjer so podatki na cilju modificirani). Zahteva uporablja glagole kot so 'get', 'create', 'change', 'delete', 'cancel', 'close' ali 'execute'.

1.3. Zahteve za sistem za upravljanje z meritvami (MDMS)

1.3.1. Zahteve za okolje rešitve

Sistem za upravljanje z meritvami (MDMS) mora biti zasnovan tako, da omogoča skupno infrastrukturo za prejete podatke o meritvah iz različnih adapterjev, izvaja standardizirano validacijo, estimacijo, vsebuje vmesnik za urejanje podatkov o meritvah in temelji na IEC 61968 družini standardov za izmenjavo podatkov.

MDMS okolje je sestavljeno iz vseh elementov in sistemov povezanih z napredno merilno infrastrukturo (AMI), obratovalnimi meritvami in drugimi viri IoT podatkov, ki se nahajajo zunaj meja MDM sistema. Skupaj z MDM sistemom bodo navedeni elementi in sistemi predstavljali ključni del centralnega digitalnega poligona za namene raziskovanja, razvoja, testiranja in demonstracije delovanja novih rešitev in konceptov. MDMS mora zatorej omogočati mehanizme za aktivno deljenje informacij, podatkov in drugih virov za delovanje potrebnih storitev.

Vsa komunikacija znotraj MDMS okolja mora biti implementirana preko CIM integracijskega vodila, ki se poslužuje tehnologije ESB storitvenega vodila. CIM integracijsko vodilo mora zagotavljati tudi vmesnik za možnost integracije med zahtevanim centralnim sistemom in drugimi informacijskimi sistemi, ki se bodo v bodoče implementirali v centralnem digitalnem poligonu v Elektro Gorenjska. Ta vmesnik mora omogočati dvosmerno komunikacijo med zalednimi sistemi za podatke o meritvah.

1.3.2. Zahteve za arhitekturo rešitve

Zahtevana rešitev mora omogočati vse funkcionalnosti, ki so tipično povezani s standardnimi MDM sistemi, t.j. opravljanje standardizirane validacije podatkov in estimacije podatkov, zagotavljanje vmesnika za urejanje podatkov iz pametnih števec, omogočati pa mora tudi funkcionalnosti vezane na obračun in posredovanje podatkov za obračun dobaviteljem električne energije.

Zahtevana MDMS rešitev mora biti sestavljena vsaj iz sledečih skupin funkcionalnosti, ki so v nadaljevanju opredeljeni kot moduli:

- modul za upravljanje z meritvami,
- modul za upravljanje z ročnimi odčitki in
- modul za upravljanje z merilnimi napravami in povezanimi sredstvi.

Podrobne specifikacije posameznih modulov so podane v nadaljevanju.

Posamezne zahtevane funkcionalnosti so lahko združene tudi na drugačen način, kot so predstavljene v sledečih poglavjih, pomembno je le, da celotna rešitev zagotavlja vse iste zahtevane funkcionalnosti.

1.3.3. Modul za upravljanje z meritvami

Modul za upravljanje z meritvami mora zagotavljati ključne MDMS funkcionalnosti, kot so:

- infrastruktura za zajem podatkov o meritvah,
- generiranje poročil za proizvodnjo, distribucijo in dobavitelje električne energije,
 - generiranje poročil za poslovodstvo in deležnike, ki nastopajo na trgu električne energije,
 - izvajanje sintaktičnih in semantičnih preverb,
 - procesi povezani z validacijo in estimacijo in urejanjem podatkov (VEU)
 - priprava determinant za obračun in možnost integracije z sistemom za obračun.

1.3.4. Modul za upravljanje z ročnimi odčitki

Modul za upravljanje z ročnimi odčitki mora omogočati:

- vnos in uvoz ročno zajetih podatkov iz različnih merilnih naprav, ki zajemajo vsaj podatke o:
 - merjenih vrednostih
 - odjemnih in primopredajnih mestih,
 - merilnih napravah,
 - delavcih,
 - mehanizmih zajema in
 - lokacijah.
- upravljanje z aktivnostmi,
- podpora delu na terenu,
- upravljanje z bralnimi potmi,
- upravljanje s prijavi napak (ang. ticket management)

Poleg navedenega, mora sistem za upravljanje z ročnimi odčitki omogočati še sledeče funkcionalnosti:

- generiranje bralnih poti, segmentov in servisnih skupin za odčitavanje,
 - generiranje servisnih skupin; servisne skupine definirajo urnik odčitavanja podatkov za posamezne segmente bralnih poti,
 - generiranje bralnih poti; bralna pot predstavlja nabor primopredajnih mest, ki jih je potrebno prebrati znotraj enega bralnega cikla,
 - generiranje segmentov bralnih poti; segmenti predstavljajo manjši nabor primopredajnih mest znotraj posameznih bralnih poti,
 - dodeljevanje primopredajnih mest bralnim potem,
 - relociranje ali kopiranje primopredajnih mest iz enega segmenta v drugega,
 - preurejanje primopredajnih mest znotraj segmentov bralnih poti,
 - dodeljevanje segmentov bralnim potem,
 - prenos segmentov znotraj bralnih poti,
 - prenos segmentov med bralnimi potmi in
 - poročanje o primopredajnih mestih, ki niso dodeljene bralnim potem ali segmentom,
- generiranje bralnih ciklov, bralnega zaporedja in izdaja bralnih listov,
- vnos odčitkov.

1.3.5. Modul za upravljanje z merilnimi napravami in povezanimi sredstvi

Modul za upravljanje z merilnimi napravami in povezanimi sredstvi mora omogočati vzdrževanje podatkov o:

- merilnih napravah in njihovih povezanih sredstvih (pametni števeci, koncentratorji, merilni centri, stikalne naprave, napetostni in tokovni transformatorji in druge naprave),
- razmerjih med odjemnim mestom in merilno napravo in
- bralnih poteh.

Modul za upravljanje z merilnimi napravami in povezanimi sredstvi mora poleg tega omogočati še sledeče funkcionalnosti:

- vzdrževanje sredstev (vzdrževanje števcov, koncentratorjev, merilnih centrov, stikalnih naprav, tokovnih in napetostnih transformatorjev, multifunkcijskih naprav, razmerij med primopredajnim mestom in števcem, bralnih poti),
- replikacija sredstev,
- vzdrževanje lokacij (vzdrževanje nabora informacij o merilnih napravah: zgodovina aktivnosti, zgodovina merilnih naprav, podatkovne shrambe in vzpostavljanje povezav med merilnimi napravami in odjemnimi mesti – lokacija odjemnega mesta je shranjena kot lokacija merilne naprave),
- zgodovina pregledov in posegov,
- masovni vnos in menjava števcov (masovni vnos omogoča sočasne spremembe statusa in lokacije za večje število merilnih naprav preko izbora tipa števca, trenutnega statusa pomnilnika in na podlagi drugih kriterijev) in
- dokončanje delovnih nalogov (omogoča generacijo aktivnosti povezanih z merilno napravo: pregled, namestitve, zamenjava, posodobitev in podobne aktivnosti).

1.3.6. Tehnični opis arhitekture sistema za upravljanje podatkov o meritvah

Osnovne arhitekturne komponente sistema za upravljanje podatkov o meritvah morajo biti:

- komunikacijske storitve – omogočati morajo komunikacijo med MDM sistemom in CIM integracijskim vodilom preko spletni storitev, pri čemer morajo omogočati procesiranje različnih tipov zahtev in odgovorov in shranjevanje podatkov v sinhronizacijske tabele MDM sistema,
- storitve dostopa do podatkovne baze – omogočati morajo komunikacijo med MDM sistemom in podatkovno bazo,
- VEU storitve – omogočati morajo izvedbo validacije, estimacije in urejanja. Validacijski proces mora omogočati verifikacijo zbranih meritev in nadzor nad kvaliteto meritev. V primeru nepopolnih podatkov mora biti omogočena uporaba statističnih metod za estimacijo podatkov. Skozi validacijski proces mora biti omogočeno označevanje zahtevanih podatkov in podatkov, ki morajo biti ročno pregledani ali posodobljeni s strani operaterja. Omogočeno mora biti verzioniranje shranjenih podatkov z namenom sledenja spremembam,
- storitve procesiranja obračunskih determinant – omogočati morajo generiranje in pošiljanje obračunskih determinant sistemom za obračun in drugim potencialnim sistemom. Sistem mora omogočati ciklične determinante (pred definirane z urniki) in neciklične determinante (na zahtevo),
- storitve poročanja – omogočati morajo generiranje poročil,
- storitve raziskovanja – omogočati morajo raziskovanje po podatkovni bazi MDM sistema na podlagi različnih kriterijev (primopredajna mesta in parametri povezani s primopredajnimi mesti, tip odčitka, podatkovni kanali, itd.),
- storitve konfiguracije – omogočati morajo konfiguracijo MDM sistema,

- aplikacijske storitve – omogočati morajo definiranje in avtomatsko proženje akcij ali sistemskih funkcij definiranih s strani uporabnika (npr. posredovanje cikličnih obračunskih determinant),
- varnostne funkcije – omogočati morajo varnostno preverjanje dostopa do podatkov. Omogočati morajo definiranje uporabniških skupin z različnimi sistemskimi privilegiji dostopa do MDM sistema.

Podrobnejše zahteve in opisi posameznih arhitekturnih komponent so podani v kasnejših poglavjih.

1.3.7. Zahteve za integracije med MDM sistemom in drugimi sistemi

MDM sistem mora omogočati skupno infrastrukturo za pridobivanje podatkov o porabi električne energije, proizvodnje električne energije in drugih električnih veličinah iz sistemov za avtomatiziran zajem podatkov in drugih sistemov za upravljanje z ročnimi odčitki, kakor tudi za upravljanje podatki povezanimi s primopredajnimi mesti. Rešitev mora biti nadgradljiva tako, da bo v prihodnosti možno v rešitev vključevati tudi podatke o porabi drugih energentov in vode.

Z namenom izvedbe integracij med MDM sistemom in drugimi sistemi se zahteva implementacija integracijske platforme, ki omogoča transparentno integracijo med različnimi sistemi. Tehnologija integracijske platforme mora temeljiti na tehnologiji ESB (Enterprise Service Bus). Integracija med sistemi preko integracijske platforme mora biti omogočena tako, da v sistemih, ki se integrirajo ni potrebno delati nobenih sprememb. Podrobnejše zahteve za integracijsko vodilo so podane v kasnejših poglavjih.

1.3.8. Zahteve za konfiguracijo sistema

Zahteva se dobava in implementacija testnega sistema s tremi licencami za polni dostop do sistema, ki so veljavna še vsaj 2 leti po dokončani implementaciji. Implementacija sistema mora biti omogočena na virtualnih strežnikih. Vsak zahtevan modul naj bo implementiran na svojem virtualnem strežniku z vsemi potrebnimi komponentami, kot so podatkovna baza, uporabniški vmesniki, jedro rešitve, ipd.

Zahteva se dobava sistema s sledečimi karakteristikami:

- sistem je spletno orientiran (spletni uporabniški vmesnik),
- podatkovna baza temelji na Oracle RDBMS,
- aplikacijska platforma temelji na Java EE,
- aplikacijski strežnik temelji na Oracle Glassfish,
- druge aplikacije znotraj dobavljene rešitve so integrirane preko podatkovne baze,
- drugi sistemi se z dobavljeno rešitvijo integrirajo izključno preko ESB integracijskega vodila,
- konfiguracijski parametri sistema so shranjeni v podatkovni bazi,
- varnostni parametri (vključno z avtentikacijo in avtorizacijo) so shranjeni v podatkovni bazi,
- procesiranje je izvedeno na Apache Tomcat strežnikih.

1.3.9. Zahteve za sistemske elemente sistema za upravljanje z meritvami

Sistem za upravljanje z meritvami mora temeljiti na sledečih elementih:

- odjemno mest – točka v omrežju, kjer se meri ali računa dobavljena električna energija,
 - matični podatki – atributi iz eksternih sistemov (porabniki, proizvajalci, itn.),
 - podatki o odjemnem mestu (npr. lokacija, konstante, ipd.)
- podatkovni kanali – entiteta, ki implementira odjemna mesta in definira postopek merjenja,
 - podatkovni kanali registrov,

- podatkovni kanali intervalov,
- podatkovni kanali izračunov,
- števnici podatki – števnici odčitki in dogodki
 - odčitki registrov,
 - odčitki intervalov,
 - dogodki.

Odjemno mesto mora imeti v sistemu za upravljanje z meritvami svoj unikatni identifikator, nepovezan z identifikatorji iz drugih sistemov. Sistem mora omogočati upravljanje z dvema različnima vrstama odjemnih mest in sicer:

- fizična merilna mesta, ki predstavljajo točko, kjer se poraba meri ali računa neposredno na podlagi podatkov iz merilne naprave in
- virtualna merilna mesta, ki predstavljajo točko, kjer se poraba računa na podlagi različnih faktorjev.

Sistem za upravljanje z meritvami mora imeti možnost definiranja fizičnih podatkovnih kanalov in virtualnih podatkovnih kanalov za upravljanje s podatki vezanimi na prejšnje dva tipa merilnih mest.

Sistem za upravljanje z meritvami mora imeti možnost upravljanja z življenjskim ciklom odjemnega mesta. Ažurni podatki za življenjski cikel posameznega odjemnega mesta lahko izvirajo tudi iz tretjega sistema. Omogočena mora biti vsaj nastavitev, ali je odjemno mesto aktivno ali neaktivno.

Sistem za upravljanje z meritvami mora biti zmožno sprejemati in shranjevati različne tipe podatkov, od tega vsaj sledeče:

- intervalni podatki o porabi in odčitek vseh registrov vsaj enkrat dnevno,
- odčitek intervalnega registra za vsak interval,
- nemerjeni podatki izračunani na podlagi časa porabe energije in tipa obremenitve (npr. javna razsvetljava, prometna signalizacija, itd.),
- dogodki pridobljeni iz elementov merilnega omrežja, vključno s povratnimi informacijami izdanih komand in dogodki ob izpadih in ponovnih vklopih,
- kontrolne komande omrežne naprave števca.

Sistem za upravljanje z meritvami mora biti zmožno sprejemati meritve od različnih AMR ali AMM sistemov prek uporabo specifičnih integracijskih adapterjev. Sistem za upravljanje z meritvami mora prav tako biti zmožno sprejemati posodobitve meritev iz preteklega časovnega obdobja.

1.3.10. Zahteve za shranjevanje podatkov

Sistem za upravljanje z meritvami bo služil kot integralna komponenta centralnega digitalnega poligona, zato mora imeti možnost shranjevanja vseh ključnih podatkov potrebnih za učinkovito delovanje in integracije. Predvsem mora imeti možnost shranjevanja sledečih ključnih elementov MDM sistema:

- matični podatki,
- odjemna mesta,
- podatki o merilnih napravah,
- podatkovni kanali.

Shranjevanje podatkov se zahteva v relacijski podatkovni bazi, ki je zasnovana tako, da podpira večje število elementov, njihovih atributov in relacij z ostalimi elementi. Dinamična zasnova podatkovne

baze mora MDM sistemu omogočati sinhronizacijo novih elementov in upravljanje sprememb pri obstoječih elementih, vključno z njihovimi relacijami do drugih elementov na dnevnem nivoju. Sinhronizacija mora potekati v realnem času in omogočati, da MDM sistem vsebuje ažurne podatke v vsakem trenutku.

Zahtevan sistem mora prav tako omogočati shranjevanje različnih verzij podatkov, t.j. omogočati mora verzioniranje podatkov. Sistem mora omogočati verzioniranje podatkov tako za prebrane registre, kot za podatke o intervalni porabi električne energije. Shramba podatkov mora omogočati shranjevanje in pregled zbranih meritev iz različnih virov, vključno z avtomatskimi in ročno zajetimi meritvami. MDM sistema mora omogočati hrambo nevalidiranih in validiranih meritev.

Glede na status procesa, operacij in implementiranih modifikacij v podatkih, mora imeti sistem možnost razlikovanja med različnimi možnostmi shranjevanja podatkov o meritvah (npr. surove meritve, validirane meritve, arhivirane meritve, itn.).

Shramba podatkov mora omogočati shranjevanje sledečih atributov:

- čas zajema meritve (iz merilne naprave),
- čas meritve (iz sistema, oziroma čitalca),
- ID sistema za meritve,
- serijska številka merilne naprave,
- proizvajalec merilne naprave,
- enota meritve,
- tip meritve,
- vrednost,
- tarifa,
- sezona.

Sistem za upravljanje z meritvami mora omogočati shranjevanje kumulativnih odčitkov registrov pridobljenih s strani AMR ali AMM sistemov, vključno z zabeleženo časovno značko. Prav tako mora zahtevana rešitev omogočati shranjevanje intervalnih podatkov o porabi, pri čemer mora sistem omogočati nadomestitev manjkajočih podatkov s pomočjo VEU algoritmov. Posledično mora sistem omogočati mehanizme za izvedbo revizij in kontrol nad podatki.

1.3.11. Zahteve za zajem matičnih podatkov

Sinhronizacijski proces matičnih podatkov je mehanizem, kjer se ohranja konsistenca med podatki v sistemu za upravljanje z meritvami in drugimi produkcijskimi sistemi. Ti podatki so v sistemu za upravljanje z meritvami potrebni za nemoteno delovanje upravljanja z odčitki, VEU procesi, procesi povezanih z obračunom in kalkulacijo obračunskih determinant. Sistem za upravljanje z meritvami mora omogočati več načinov za sinhronizacijo matičnih podatkov iz drugih sistemov, pri katerem mora vsaj eden izmed načinov temeljiti na možnosti ročnega posodabljanja podatkov preko grafičnega uporabniškega vmesnika.

1.3.12. Zahteve za zajem števnih podatkov

Ena izmed primarnih funkcij sistema za upravljanje z meritvami je upravljanje z velikih številom različnih merjenih vrednosti. Zahtevana rešitev mora omogočati zajem števnih podatkov na podlagi pred definirane urnika (urni, dnevni, mesečni). Na tej točki mora sistem omogočati preverbo sintaktične in semantične strukture prejetih podatkov in jih shraniti v podatkovno bazo v njihovi surovi

obliki, kjer se bo v nadaljevanju izvedel VEU proces. Sistem mora omogočati tudi zajem podatkov izven ustaljenega urnika, t.j. na zahtevo.

Namen sintaktičnega in semantičnega preverjanja podatkov je validacija ustreznosti strukture in vsebine podatkov. Odčitki ki uspešno prestanejo ta proces preidejo v postopek pred validacijskega procesiranja, kjer sistem za upravljanje z meritvami vse odčitke preoblikuje v poenoteno obliko za namene VEU procesa. Ta postopek mora vključevati:

- multiplikacijo tokovnih ali napetostnih transformatorjev,
- skaliranje,
- kalkulacijo podatkov intervalne porabe iz odčitkov registrov,
- obravnavo manjkajočih odčitkov ali ničelnih odčitkov.

1.3.13. Zahteve za validacijo, estimacijo in urejanje odčitkov (VEU)

Kratice VEU pomeni validacijo, estimacijo in ročno preverjanje, ter urejanje. Smatra se kot ena izmed najpomembnejših funkcionalnosti sistema za upravljanje z meritvami. Namen VEU procesa je zagotoviti pravilnost in uporabnost odčitkov za nadaljnje operacijo, vključno z tvorbo obračunskih determinant.

Sistem za upravljanje z meritvami mora omogočati visoko stopnjo prilagodljivosti VEU postopka, kar uporabnikom omogoča prilagoditev obstoječih VEU pravil in oblikovanje novih pravil in estimacijskih algoritmov. Posledično mora sistem omogočati konfiguracijo VEU pravil na takšen način, da so skladna z različnimi tipi merilnih kodeksov.

VEU mora omogočati širok nabor zastavic, ki segajo od označevanja napak pri preverjanju, določanja kategorij napak, zahtevanih estimacijskih rutin, do označevanja validiranih podatkov in estimacijskih ali urejevalnih tehnik uporabljenih v procesu.

Upravljanje z VEU storitvami, algoritmi, pravili in preverbami mora biti omogočeno preko grafičnega uporabniškega vmesnika.

1.3.14. Zahteve za obračunski postopek

Vsi števnici odčitki, ki so bili uspešno validirani, estimirani ali ročno urejeno tekom VEU procesa morajo biti shranjeni v podatkovni bazi z ustreznim statusom in morajo biti na voljo za obračunski postopek.

Sistem za upravljanje z meritvami mora omogočati različne metode obračunskega postopka:

- določitev obračunskih determinant,
- izračun izgub,
- določitev porabe iz sestavljenih merilnih mest in odštevalnikov.

Določitev obračunskih determinant se smatra kot ključna funkcionalnost sistema za upravljanje z meritvami, pri čemer mora ta sistem podpirati dve ločeni operaciji in sicer:

- proces generiranja dnevnih obračunskih determinant in
- povzetek dnevnih obračunskih determinant z namenom izračuna obračunskih determinant za določeno časovno obdobje.

Prvi proces mora omogočati povzemanje informacij o porabi električne energije zbranih v zadnji verziji podatkov o intervalni porabi električne energije skladno z določenimi časovnimi periodami, povezanimi

z generiranjem obračunskih determinant. Ta proces povzema podatke na dnevnem nivoju, pri čemer je izhodni podatek set dnevnih obračunskih determinant.

Ko sistem za obračun zahteva obračunske determinante za specifično obdobje se dnevne obračunske determinante kot rezultat prvega procesa sumirajo čez celotno obdobje za katero so zahtevane obračunske determinante.

Sistem mora razlikovati med periodičnimi obračunskimi determinantami, ki se računajo na dnevnem nivoju, obračunskimi determinantami vezanimi na čas uporabe oziroma na vrednosti pogodbenih limit in na urne obračunske determinante. Posledično mora sistem omogočati nastavitve časov uporabe, v skladu z določitvami pristojnega regulatornega organa (Agencija za energijo). Prav tako mora sistem omogočati generiranje obračunskih v skladu z vnaprej določenimi cikli, kakor tudi na zahtevo.

1.3.15. Zahteve za poročila

Poročila, ki so na voljo v sistemu za upravljanje z meritvami morajo temeljiti na principu uporabniških poizvedb z večjim številom parametrov (statičnih in dinamičnih). Statična poročila vključujejo obstoj poročil z vnaprej določenimi parametri. Dinamična poročila vključujejo definiranje dodatnih uporabniških poročil na principu izbora z večjim številom parametrov in na podlagi različnih period poročanja (dnevni, tedenski, mesečni, letni).

Vsa poročila morajo vsebovati logotip podjetja, naziv poročila, datum in čas tvorbe poročila in ustrezen ID uporabnika, ki je pripravil poročilo.

Sistem mora omogočati možnost prenosa poročil v skladu z uporabniškimi poizvedbami v podatkovne formate primerne za nadaljnjo obdelavo s strani uporabnika (PDF, RTF, CSV, XLS), generiranje poročil v različnih izhodnih formatih (poleg že navedenih še HTML, PPT) skupaj s podatkovnim virom.

1.3.16. Zahteve povezane z uporabniki sistema

Sistem mora omogočati sledeče kategorizacijske elemente uporabnikov:

- uporabniki,
- uporabniške vloge in
- uporabniške pravice.

Uporabniške pravice definirajo pravice dostopanja do sistema, funkcij ali podatkovnih objektov in so dodeljene uporabniški vlogam. Posamezni uporabniški vlogi mora biti možno dodeliti več uporabniških pravic, kjer je lahko posamezna uporabniška pravica dodeljena več uporabniški vlogam.

Vsak uporabnik ima dodeljeno uporabniško vlogo, kjer ima lahko vsak uporabnik dodeljenih večje število uporabniški vlog.

Uporabniške pravice definirajo sistemske ali objektne privilegije za specifične vloge (uporabnike). Uporabniški privilegiji so definirani na podlagi podatkov in funkcionalnosti.

Uporabniški privilegiji, ki temeljijo na funkcionalnosti so definirani preko uporabniški pravic dodeljenih uporabniškim vlogam. Takšne uporabniške vloge so upravičene do sledečih akcij:

- pregled podatkov,
- generacija podatkov,
- posodobitev podatkov in
- brisanje podatkov.

Podatki vključujejo vse podatke shranjene v sistemu.

Sistem mora omogočati uporabniški vmesnik vsaj za sledeči dve uporabniški vlogi:

- uporabnik in
- administrator.

Vsak uporabnik je upravičen do uporabniškega računa, uporabniških sej in uporabniški pravic. Uporabniški računi vsebujejo osnovne uporabniške informacije, vključno z imenom, ID-jem, polnim imenom in elektronskim naslovom. Uporabniške seje vključujejo informacije o uporabniških sejah, vključno s pričetkom seje, uporabnikovim IP naslovom in spletnim pregledovalnikom.

Sistem mora omogočati izvedbo sledečih operacij:

- dodajanje novih uporabniških vlog,
- brisanje uporabniških vlog,
- iskanje po uporabniških vlogah,
- pregled podrobnosti uporabniških vlog,
- pregled uporabnikov z dodeljenimi uporabniškimi vlogami,
- dodajanje in brisanje uporabniških pravic, ki so dodeljene posameznih vlogam,
- menjava gesla uporabniškimi računom.

1.3.17. Zahteve za grafični uporabniški vmesnik

Grafični uporabniški vmesnik sistema za upravljanje z meritvami mora temeljiti na arhitekturi strežnik-klient in mora biti zasnova kot spletna aplikacija, ki omogoča 128-bitne enkripcijo.

Preko GUI-ja mora biti omogočen dostop do podatkov v sistemu za upravljanje z meritvami, pri čemer je omogočen vnos podatkov, urejanje in posodabljanje podatkov in brisanje podatkov v skladu z dodeljenimi uporabniškimi pravicami.

Preko GUI-ja mora biti mogočeno tudi dostopanje do podatkovne baze sistema za upravljanje z meritvami v skladu z ustreznimi uporabniškimi dovoljenji.

Preko GUI-ja mora biti omogočeno tudi pregledovanje in tvorjenje poročil.

1.3.18. Varnost in administracija sistema

Nadzor nad temu, kdo lahko posodablja in dostopa do informacij je kritična komponenta sistema za upravljanje z meritvami. Relacije med odjemnimi mesti in distribucijskim podjetjem, operaterji AMI sistema, obračunskimi agenti in drugimi zainteresiranimi deležniki nadzirajo ne samo dostop do podatkov, temveč tudi nadzirajo procesiranje znotraj sistema za upravljanje z meritvami.

Varnost sistema mora temeljiti na sledečih treh elementih:

- uporabniški privilegiji – uporabniki, uporabniške vloge in uporabniški privilegiji,
- logiranje – sledenje spremembam znotraj tabel in
- revizijska sled – monitoring sej.

Logiranje predstavlja sledenje spremembam znotraj tabel – spremembe so najnižji nivo monitoringa. Preko tega je uporabniku omogočen pregled vseh sprememb v vseh tabelah. Tabele predstavitev sprememb z nazivom tabele, status sledenja, logi in ustrezni komentarji.

Revizijska sled predstavlja monitoring sej – zagotavlja informacije o uporabniških sejah, vključno z začetkom seje in koncem seje, uporabniškim IP naslovom, brskalnikom, itd.

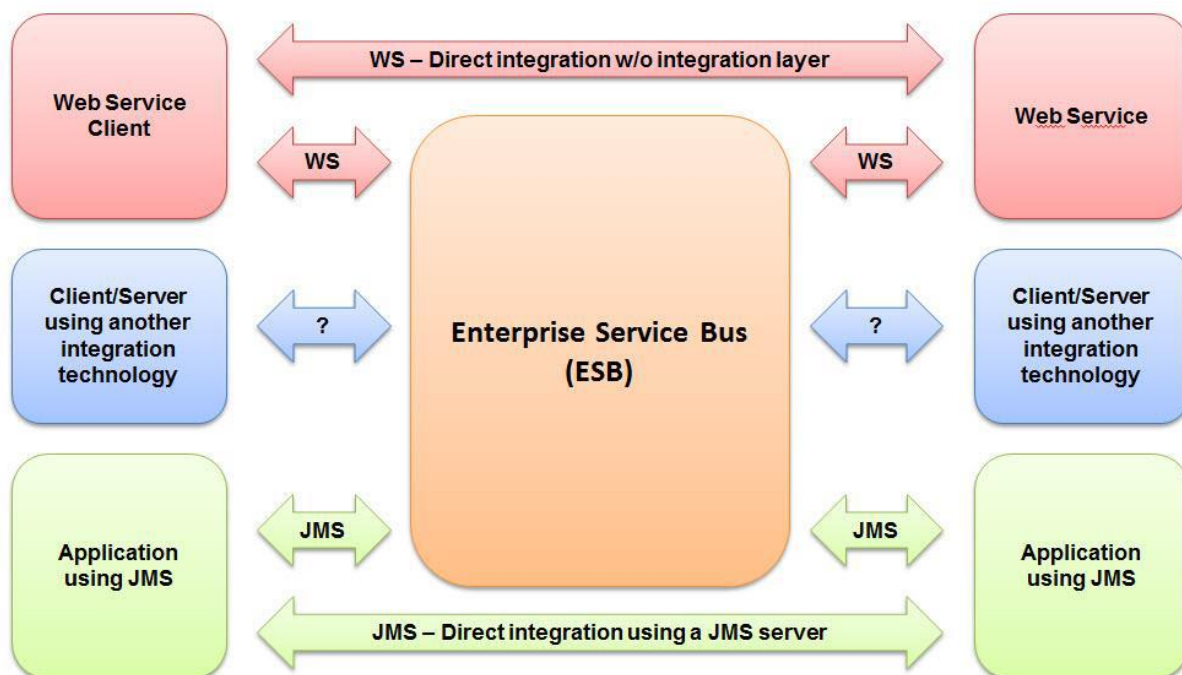
Sistemska administracija obsega vse aktivnosti vezane na konfiguracijo sistema in njegovih posameznih modulov. Konfiguracija sistema mora biti omogočena, da se izvaja s strani administratorjev, oziroma s strani uporabnikov z administratorskimi pravicami. Sistem mora administratorjem omogočati iskanje po konfiguracijskih parametrih in spreminjanje njihovih vrednosti.

Sistemska administracija mora zajemati arhiviranje in restoracijo podatkov v vseh modulih, dolgoročne številne odčitke, shranjevanje in distribucijo podatkov in algoritmov, kakor tudi možnost poročanja, da posamezno primopredajno mesto ni več v uporabi, vendar vsebuje historične podatke. Sistem za upravljanje z meritvami mora omogočati restoracijo podatkov brez vpliva na trenutno podatkovno verzijo v sistemu.

1.4. Zahteve za integracijsko vodilo

1.4.1. Splošno

Integracijsko vodilo mora temeljiti na standardu IEC 61968-100. Ta standard opredeljuje metode združevanje sporočilnih konceptov, ki so opredeljeni v standardih IEC 61968-3 do IEC 61968-9 s spletnimi storitvami in JMS. V tej specifikaciji so podane tudi zahteve, ki omogočajo implementacijo standarda IEC 61968-100, integracijske vzorce in metodologije, ki jih v bodoče lahko uporabimo v integracijskem procesu.



Slika 2: Integracijski vzorci po IEC 61968-100 standardu

Tehnične zahteve za integracijsko vodilo v nadaljevanju obsegajo:

- integracijske vzorce, ki podpirajo izmenjavo informacij v skladu z IEC 61968 družino standardov,
- specifikacijo vmesnikov za uporabo spletnih storitev,
- specifikacijo vmesnikov za uporabo JMS.

Zahtevana rešitev mora pri izmenjavi sporočil podpirati vključevanje sledečih entitet:

- klient,
- strežnik,
- ESB (integracijsko vodilo),
- adapter (programski modul, ki aplikacijam omogoča dostop do ESB-ja; npr. podatkovna baza),
- naročnik (v primeru mehanizma objava/naročilo, kjer en sistem objavlja sporočila, drugi sistemi pa so naročniki na to sporočilo).

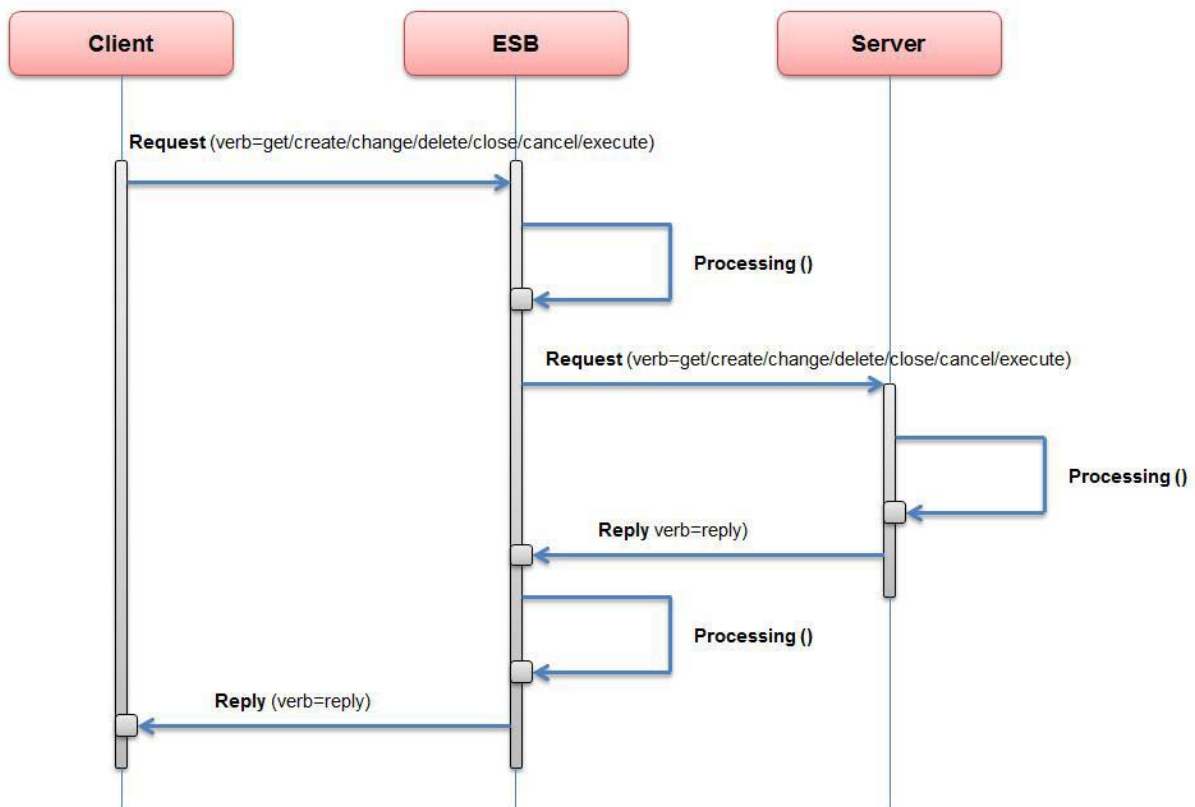
Zahtevana rešitev mora podpirati sledeče mehanizme za izmenjavo informacij preko integracijskega vodila:

1. ZAHTEVA / ODGOVOR Z UPORABO INTEGRACIJSKEGA VODILA (ESB)

Mehanizem zahteva / odgovor je možno implementirati tudi preko integracijskega vodila (ESB). Znotraj integracijskega vodila mora po potrebi biti omogočeno izvedbo različnih akcij s strani posrednikov, z namenom olajšati integracije in ločitve posameznih komponent, kot so transformacije in usmerjanje. Omogočeno mora biti, da zahteve ali odgovore procesira posrednik, kar omogoča logično ločitev odvisne aplikacije in njene integracije.

Ključni vidik tega primera uporabe je ločitev klienta od strežnika, zaradi česar klientu ni potrebno poznati točne lokacije strežnika ali ustrezati vmesniku, ki ga zahteva strežnik. Ta mehanizem mora podpirati dva scenarija in sicer:

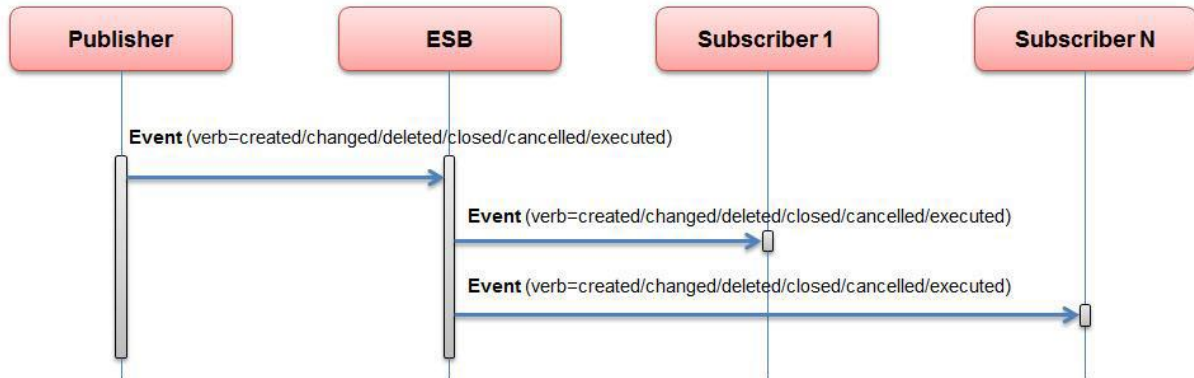
- klient pošlje poizvedbo na strežnik, kjer strežnik vrne nabor zahtevanih podatkov,
- naročnik poda zahtevo za posodobitev ali registracijo podatkov na strežniku.



Slika 3: Zahteva / odgovor z uporabo integracijskega vodila

2. MEHANIZEM OBJAVA / NAROČILO IN DOGODKI

Zahtevana rešitev mora podpirati objavljanje sporočil s strani posameznega povezanega sistema, ki predstavljajo paralelna obvestila za druge sisteme. Rešitev mora biti zasnovana tako, da lahko različni klienti (naročniki) prejmejo isto sporočilo v določenem vrstnem redu, s čimer se potem lahko izvedejo različne akcije. Sistem mora omogočati enosmerni mehanizem objave sporočil, kjer pošiljatelj ne pričakuje odgovora na nivoju aplikacije, hkrati pa mora rešitev zagotavljati odgovore na transportnem nivoju, kjer je definirano, če je bilo sporočilo uspešno dostavljeno do integracijskega vodila.

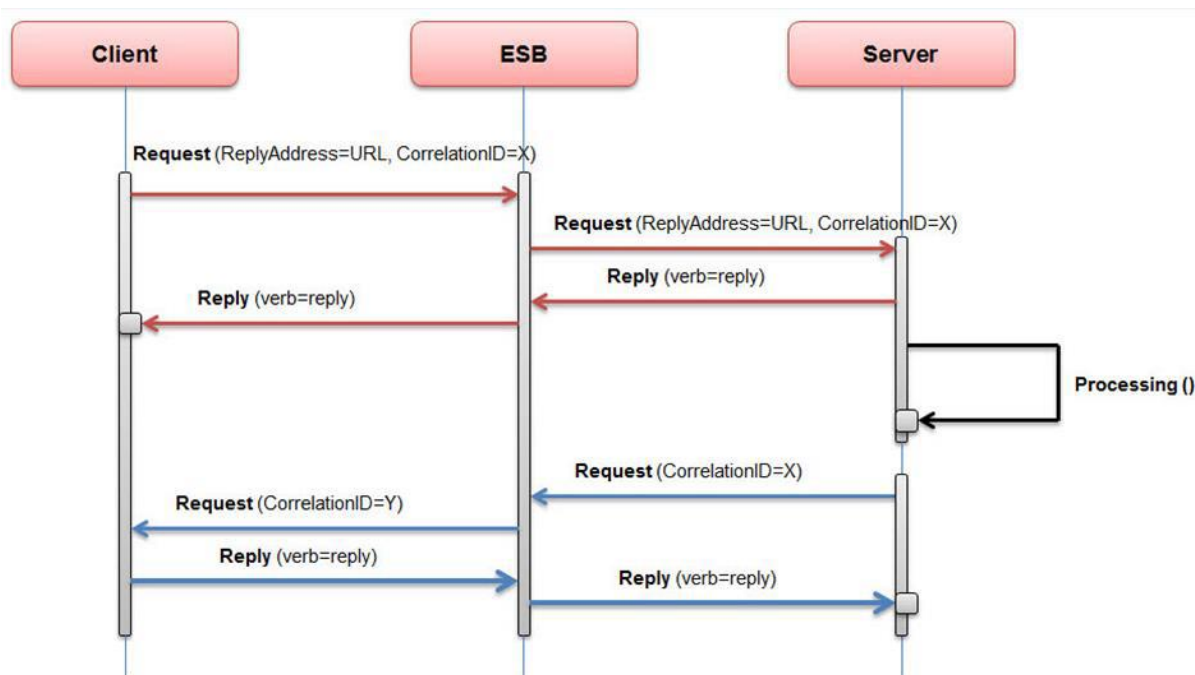


Slika 4: Mehanizem objava / naročilo in dogodki

3. MEHANIZEM POVRATNEGA KLICA (CALLBACK)

Zahtevana rešitev mora podpirati mehanizem povratnega klica (callback). Povratni klic je asinhroni proces izmenjave sporočil. Sestavljen je iz dveh sinhronih klicev tipa zahtev / odgovorov (začetne in končne). Oba sta korelirana na takšen način, da lahko vsak deležnik nedvoumno identificira kateri povratni klic je povezan s katero začetno zahtevo.

V tem primeru, klient pošlje začetno zahtevo na strežnik. Ko strežnik prejme sporočilo, vrne nazaj odgovor. Na tej točki se začetna transakcija zaključi (označeno z rdečo na Slika 5) s čimer se aplikacija na klientu sprosti in lahko prične izvajati druge procese. Ko strežnik zaključi s procesiranjem, prikličje končno sekvenco tip zahteva / odgovor s sporočilom tipa zahteva (označeno z modro na Slika 5). Celoten proces povratnega klica je zaključen, ko klient odgovori na končno zahtevo, kakor je predstavljeno na sekvenčnem diagramu na Slika 5



Slika 5: Mehanizem povratnega klica

1.4.2. Zahteve povezane s IEC 61968 družino standardov

IZMENJAVA SPOROČIL V SKLADU S STANDARDOM IEC 61968-100

Osnovna naloga integracijske platforme je prenos sporočil med aplikacijami oziroma sistemi. IEC 61968-1 standard predpisuje izmenjavo informacij s sporočilu v smislu glagola, samostalnika in vsebine, standard IEC 61968-100 pa definira skupno ovojnico sporočila (CME – Common Message Envelope). Zahtevana rešitev mora podpirati prenos sporočil tako preko spletnih storitev (Web Service) kot preko JMS sporočilnega sistema. Zahtevana rešitev mora to podpirati serijsko in brez dodatnih dodelav, dopolnitev, predelav ali nadgradenj sistema v fazi implementacije.

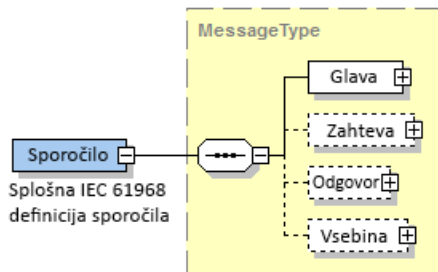
Glagoli se v skladu s standardom IEC 61968-100 uporabljajo za definiranje specifičnega pretoka informacij. Zahteve morajo biti tako opredeljene s sledečimi glagoli: get, create, change, delete, cancel, close ali execute.

Samostalniki se v skladu s standardom IEC 61968-100 uporabljajo za identifikacijo tipa informacije, ki se izmenjuje in morajo biti definirani s primeri uporabe, ki se nanašajo na vnaprej pripravljene profile. Vsak samostalnik mora imeti možnost korespondenčne definicije XML sheme, ki je definirana z imenskim prostorom, ki je unikaten vsakemu samostalniku.

Vsebina sporočil je definirana z XML shemami.

Storitveni vmesniki morajo biti definirani bodisi z WSDL (Web Service Definition Language) jezikom, ki se uporablja za spletne storitve, bodisi z JMS definicijami sporočil, ki se uporablja za tehnologijo JMS. Zahtevana rešitev mora omogočati oba tipa storitvenih vmesnikov in sicer serijsko brez dodatnih dodelav, dopolnitev, predelav ali nadgradenj sistema v fazi implementacije. V obeh primerih se za ovojnico sporočil uporablja standardizirana XML shema, kot je definira IEC 61968-100. Na Slika 6 je

grafično predstavljena splošna ovojnica sporočila, kot je definira IEC 61968-100. Glagoli in samostalniki se nahajajo v zahtevi in odgovoru. Vsebina sporočila pa vsebuje konkretne objekte CIM modela glede na izbrani profil, ki je lahko definiran bodisi v RDFS, bodisi v XSD formatu. V standardu IEC 61968-100 so posamezni elementi na Slika 6 definirani še bolj podrobno. Zahtevana rešitev mora v celoti podpirati koncept splošne ovojnice po standardu IEC 61968-100 vključno z vsemi podrobnostmi posameznih elementov splošne ovojnice, ki so opredeljeni v tem standardu.



Slika 6: Splošna ovojnica sporočila po IEC 61968-100

PODPORA STANDARDNIM PRIMEROM UPORABE

Zahtevana rešitev mora omogočati sledeče primere uporabe, ki so v skladu z IEC 61968 družino standardov:

- Izmenjava informacij s števnim sistemom (MDM):
 - možnost uporabe mehanizma zahteva / odgovor za izmenjavo sledečih podatkov:
 - sinhronizacija podatkov, odčitkov in dogodkov o porabi električne energije,
 - sinhronizacija podatkov, odčitkov in dogodkov o proizvodnji električne energije,
 - sinhronizacija podatkov, ki jo poženejo drugi sistemi (npr. CRM, ŽCO, BIS),
 - možnost uporabe mehanizma povratnega klica za nestandardne poizvedbe
 - mehanizem zahteva / odgovor se uporablja tako, da klient pošlje zahtevo, strežnik pa ne pošlje povratne informacije o uspešni dostavi sporočila in sicer:
 - pri dostavi sporočila na integracijsko vodilo klient prejme odgovor od integracijskega vodila, če je bilo sporočilo ustrezno dostavljeno, pri čemer se klient smatra za odgovornega, če je sporočilo potrebno poslati ponovno,
 - integracijsko vodilo garantira dostavo sporočila v primeru okvare sistema, saj se vsa sporočila morajo shranjevati v podatkovno bazo ali datoteke. V primeru, da se kapaciteta podatkovnega diska preseže, sistem ne sme sprejeti novih sporočil,
 - integracijsko vodilo dostavi sporočila ostalih sistemom na transakcijskem nivoju, kar pomeni, da če prejemnik ne potrdi dostave sporočila, le to ostane v čakalni vrsti integracijskega vodila,
 - vsaka storitev znotraj integracijskega vodila ali povezanega sistema je odgovorna za sintaktično validacijo sporočila, pri čemer se neuspešno validirana sporočila zavrnejo, hkrati pa se posreduje še opis napake,
 - pri uporabi enosmernega mehanizma zahteva / odgovor se zahteva, da izvorni sistem dostavi transakcijo, ki mora biti aplicirana v končnem sistemu, pri čemer se potencialne napake beležijo in odpravljajo na končnem sistemu.
 - zahteva se podpora vsaj sledečim tipom sporočil skladnim s IEC 61968 standardi:
 - EndDeviceEvents,

- MeterReadings,
 - EndDeviceAssets,
 - ServiceDeliveryPointConfig,
 - CustomerAgreementConfig,
 - SDPLocationConfig,
- integracijsko vodilo mora podpirati vsaj sledeče komponente pri integraciji sistemov za števnice meritve:
 - sistemski klienti za avtomatsko odčitavanje
 - sistemske storitve integracijskega vodila,
 - čakalne vrste,
 - sistemski klienti integracijskega vodila,
 - storitve adapterjev na sistemih za števnice meritve in
 - adapter za števnice meritve,
- sistem mora omogočati nestandardni mehanizem zahteva / odgovor, ki se na nivoju adapterja za števnice meritve transformirajo v IEC 61968-100 obliko sporočil,
- sistema mora omogočati realizacijo sporočil s pomočjo spletnih storitev
- izmenjava informacij s sistemi za obračun:
 - integracijsko vodilo mora podpirati vsaj sledeče komponente pri integraciji sistemov za obračun:
 - sistemski klienti za sisteme za števnice meritve
 - sistemske storitve integracijskega vodila,
 - čakalne vrste,
 - sistemski klienti integracijskega vodila,
 - klienti sistema za obračun
 - zahteva se podpora vsaj sledečim tipom sporočil skladnim s IEC 61968 standardi:
 - MeterReadSchedule,
 - EndDeviceEvents,
 - MeterReadings,
- izmenjava informacij s sistemi za upravljanje s strankami:
 - integracijsko vodilo mora podpirati vsaj sledeče komponente pri integraciji sistemov za upravljanje s strankami:
 - sistemski klienti za sisteme za števnice meritve
 - sistemske storitve integracijskega vodila,
 - čakalne vrste,
 - sistemski klienti integracijskega vodila,
 - zahteva se podpora vsaj sledečim tipom sporočil skladnim s IEC 61968 standardi:
 - EndDeviceAssets,
 - ServiceDeliveryPointConfig,
 - MeterReadings

1.4.3. Sistemske zahteve za integracijsko vodilo

Integracijsko vodilo mora biti implementirano s sledečimi tehnologijami:

- Oracle OpenMQ Glassfish verzija 3.2 ali novejša
- Java Web Services in klienti,
- Oracle podatkovna baza za shranjevanje sporočil

Omogočena mora biti implementacija informacijske varnosti na treh nivojih in sicer:

- varnost na nivoju storitev,
- varnost na nivoju sporočil (v obliki sistemskih uporabniških gesel) in
- varnost na nivoju JMS.

Zmogljivosti sistema se morajo beležiti na klientovih in storitvenih log datotekah, kakor tudi v orodjih integracijskega vodila in sicer morajo biti preko orodij integracijskega vodila omogočene sledeče funkcionalnosti.

- Pregled informacij o JMS destinacijah sporočil, ki se nahajajo v posredniku (broker) integracijskega vodila. Omogočeno mora biti sledenje sporočilom v realnem času, ki se izmenjujejo med storitvami integracijskega vodila in klienti shranjenimi v čakalnih vrstah. Če ciljni sistem ni na voljo, bo sporočilo ohranilo informacijo o ciljnem sistemu. Ko se povezava s ciljnim sistemom ponovno vzpostavi, bo sporočilo avtomatsko poslano na ciljni sistem preko klienta integracijskega vodila.
- Monitoring vhodnih / izhodnih sporočil, ki vstopajo in izstopajo v destinacije posrednika (broker). Preko tega je možno avtomatično spremljati število nastalih in konzumiranih sporočil v realnem času.
- Posrednik za čakalno vrsto sporočil (Message Queue Broker) mora omogočati poročanje sledečih metrik:
 - Metrike povezane z Java Virtual Machine (JVM). Informacije o velikosti kupa JVM.
 - Metrike povezane z posredniki (broker). Informacije o sporočilih shranjenih v posredniku, tokovi sporočil v in iz posrednika in poraba spomina. Sporočilom se sledi v smislu števila sporočil in količina bajtov.
 - Metrike povezane z storitvami povezave. Informacije o povezavah in virih niti povezav, informacije o toku sporočil za specifično storitev povezave.
 - Metrike povezane z destinacijami. Informacije o toku sporočil v in iz posamezne fizične destinacije, informacije o odjemalcih posamezne fizične destinacije in informacije o porabi spomina in prostora na disku.

Omogočeno mora biti pridobivanje informacij o metrikah za posrednika (broker) kot celota, za individualne storitve povezav in za individualne fizične destinacije. Interval beleženja podatkov o metrikah mora biti nastavljivo.

- Sistem mora imeti implementirane Glassfish Monitoring storitve, ki omogočajo pregled vseh komponent in storitev. Monitoring je proces pregledovanja statistike sistema za izboljšanje zmogljivosti sistema ali reševanja problemov. Storitve povezane z monitoringom morajo biti zmožne slediti in prikazovati obratovne statistike, kot so število zahtev na sekundo, povprečen odzivni čas in pretočnost. Preko monitoringa stanja različnih komponent in sistemov na GlassFish strežniku mora biti omogočeno identificiranje ozkih grl povezanih z zmogljivostjo sistema, predvideti odpovedi, izvajati analize osnovnega vzroka in zagotavljati pričakovano delovanje sistema. Podatki zbrani preko monitoringa so lahko uporabi pri ugaševanju zmogljivosti in planiranju potrebnih kapacitet. Omogočeno mora biti izvajanje monitoringa za individualne module. Monitoring individualnih modulov mora biti trnivojsko, pri čemer na prvem nivoju spremljamo enostavno statistiko, kot je na primer število novih zahtev, količina bajtov, ipd. Na drugem nivoju poleg enostavne statistike spremljamo še statistiko metode, kot ne število metod, trajanje, ipd. Tretji nivo je brez monitoringa.