

Implementacija SCADA/DMS/OMS sistema u elektrodistributivnom sistemu JP EPBiH (virtualizacija, integracija, izazovi i benefiti)

Autori: mr.sc. Amela Čaušević dipl.ing.el. (a.causevic@epbih.ba)
Igor Primorac dipl.ing.el. (i.primorac@epbih.ba)
mr.sc. Emil Hadžović dipl.ing.el. (e.hadzovic@epbih.ba)

JP Elektroprivreda BiH d.d. Sarajevo

Procedura nabavke

Kompletan postupak finansiran i nadziran od strane KfW-a

- Studija izvodljivosti „SCADA/DMS/OMS i pripadne telekomunikacije na nivou distribucija u BiH“ / definisanje potreba EP kompanija u BiH vezano za implementaciju SCADA/DMS/OMS sistema pri čemu su kompanije bile u mogućnosti kandidovati zahtjeve za potrebnu infrastrukturu (rađeno zajedno sa konsultantom ESB International)
- Izbor konsultanta za praćenje realizacije projekta - DNV-GL (KEMA)
- Izrada tenderske dokumentacije
- Objava tenderskog postupka
- Evaluacija prispjelih ponuda
- Odabir najpovoljnijeg ponuđača
- Realizacija

Stanje tehničkih informacionih sistema u momentu realizacije projekta

▪ SCADA sistemi

- decentralizovana arhitektura - neovisni SCADA sistemi implemetirani po svim ED podružnicama
- različiti aplikativni softveri: MicroSCADA (ED Bihać, ED Tuzla, ED Zenica), Spectrum Power 5 (ED Sarajevo), Lookout (ED Mostar)
- različita hardverska infrastruktura na svakom od SCADA sistema (fizički serveri)
- složeno održavanje (više proizvođača i izvođača)

▪ Broj EEO pripremljenih za uvođenje u SDNiU:

- cca 60 TS 110/X; 100 TS 35/X; 300 10/20 kV RP + 10/0,4 TS + prekidača za odvajanje mHE; 350 ULR (značajan dio navedenih objekata je već uveden u postojeće SCADA sisteme)
- paralelno pripremanje dijela objekata koji nisu uvedeni u postojeće SCADA sisteme (TS 35/X; TS 10/0,4), kroz vlastita sredstva koja su dio investicione strukture projekta
- objekti mHE nezavisnih proizvođača se uvode u novi SDO sistem (naknadno definisano kao proširenje KfW projekta)

Postojeće stanje informacionih sistema relevantnih za realizaciju projekta

■ DEEO (Distributivni ElektroEnergetski Objekti) sistem

- baza podataka EEO u kojoj se održava topologija distributivne mreže
- **trenutno** neovisno održavanje podataka o topologiji i opremi u TS u DEEO i SCADA bazama podataka

■ CRM (Customer Relationship Management) sistem

- sistem registruje i obrađuje sve reklamacije kupaca vezane za probleme na distributivnoj mreži
- izvor podataka za obavješćavanje kupaca o planskim isključenjima i kvarovima je **trenutno** aplikacija Dispečiranje

■ Aplikacija Dispečiranje

Interno razvijena aplikacija za registraciju zastoja i kvarova na mreži, te planiranih isključenja

■ Data Centar

Hardverska platforma za instalaciju aplikacija poslovnog i tehničkog sistema

Trenutno ne postoji razmjena informacija **postojećih** SCADA sistema sa ostalim sistemima u funkciji upravljanja i daljinskog nadzora EES

Obim projekta

■ SDO

SCADA/DMS/OMS for main & back up control center

virtualizirano na infrastrukturi našeg Data Centra (CISCO blades, Hyper-V) Sarajevo + Zenica

SCADA (Spectrum Power 7),

Distribution Network Applications / Distribution System Power Flow (DSPF), Distribution System State Estimator (DSSE); Short-Term Load Scheduler (STLS); Fault Management; Optimal Feeder Reconfiguration (OFR), Volt/VAr Control (VVC),

Outage Management / Outage Management (OM); Crew Management (CM);

■ Integracije

e2e IT-Integration /direktna integracija/ sa GIS/DEEO, CRM, MDM

■ Telekomunikacije

55km OPGW, 25km ADSS, 110km UGC

27 Radio linkovi, Digitalni radio (72 lokacije),

98 Ethernet Switches

Očekivani benefiti:**Benefiti za kupce:**

- Pouzdanije napajanje sa minimiziranim zastojsima isporuke energije (SAIFI, SAIDI)
- Kvalitetnije naponske prilike
- Pravovremeno i precizno obavješćavanje kupaca o planiranim isključenjima
- Brža i efikasnija reakcija ODS-a u slučajevima kvarova na mreži

Benefiti u operativnom radu ODS-a:

- Transparentnost i jedinstvenost informacija za sve sudionike poslovnih procesa
- Pojednostavljenje radnih zadataka operativnog osoblja
- Povećana sigurnost u radu na elektroenergetskim objektima
- Kvalitetnija arhiva događaja na mreži
- Monitoring stanja opreme
- Kvalitetnije upravljanje terenskim ekipama
- Unapređenje iskoristivosti svih tehničkih i ljudskih resursa
- Kvalitetniji ulazni podaci za analize, projektovanje i razvoj distributivne mreže
- Pojednostavljeno izvješćavanje prema menadžmentu i Regulatoru sistema

Benefiti u oblasti IKT podrške:

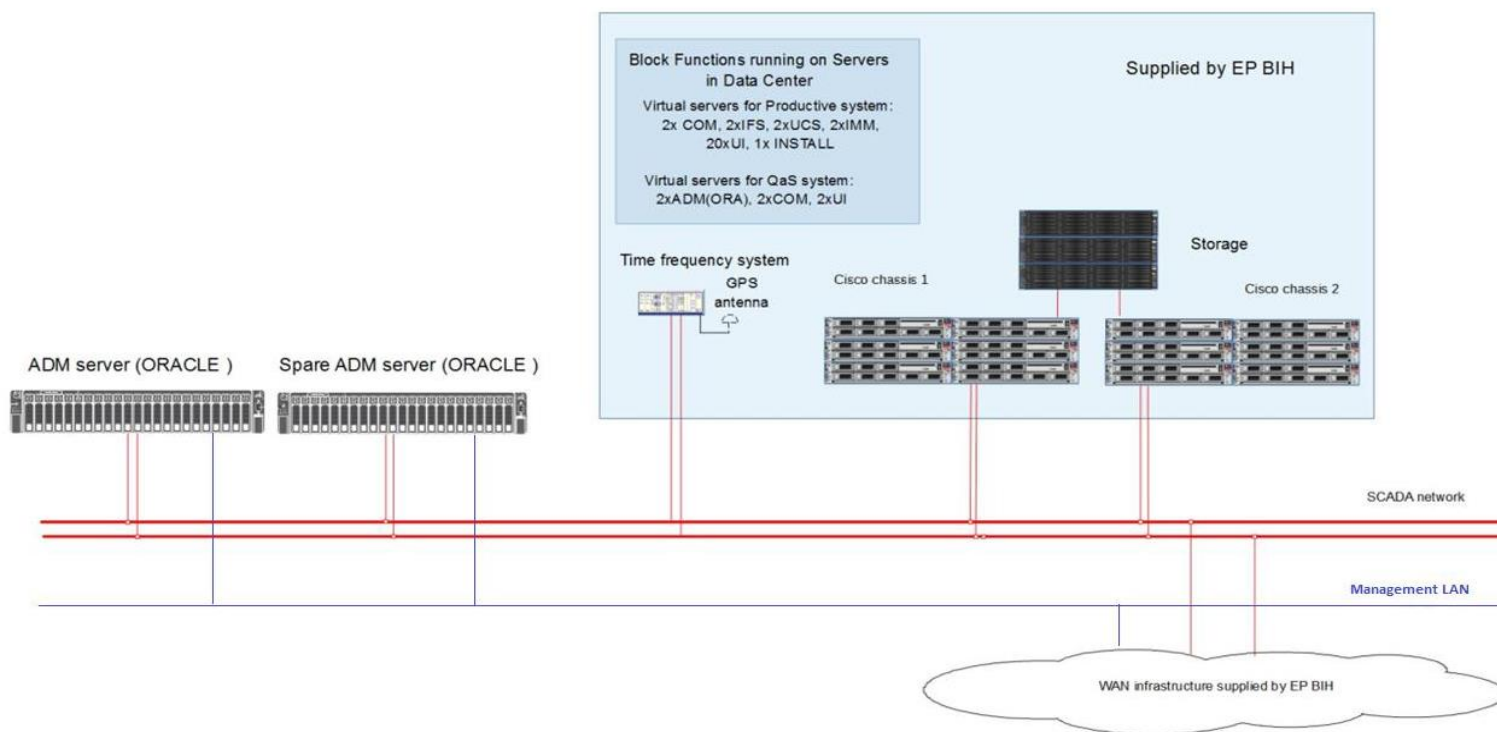
- Jednostavnije održavanje sistema
- Neovisnost o hadveru / bilo kakvo proširenje resursa ne zahtjeva prekid rada sistema
- CIM model podataka SDO sistema – preduslov za daljnju integraciju sistema
- ICCP kao mogućnost razmjene podataka između različitih Centara upravljanja

Benefiti za menadžment:

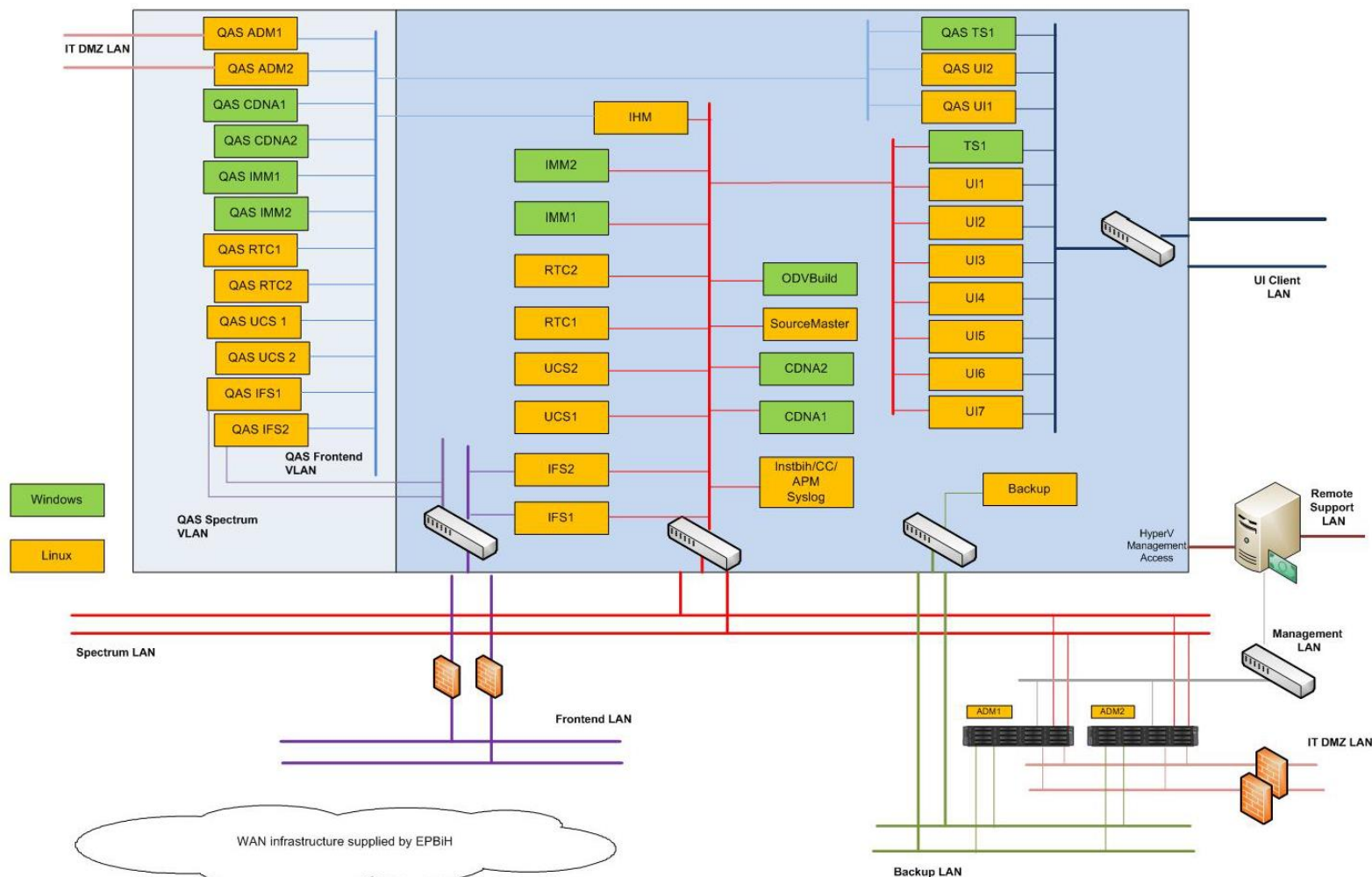
- Lakše praćenje i analiza podataka o mreži i događajima
- Pojednostavljeno rukovođenje poslovnim procesima na osnovu kvalitetnih informacija

Hardverska virtualizacijska platforma Sarajevo

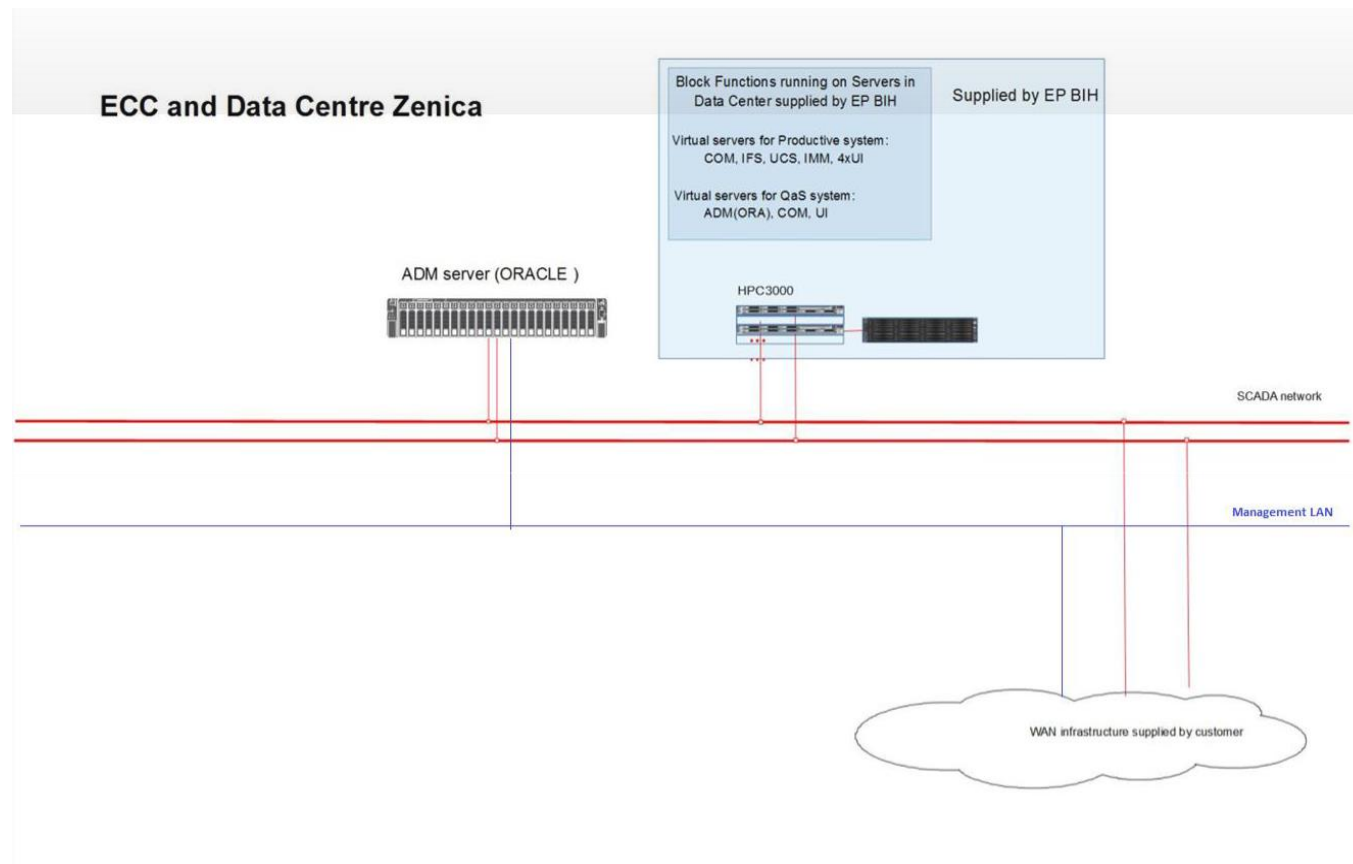
MCC and Data Centre Sarajevo



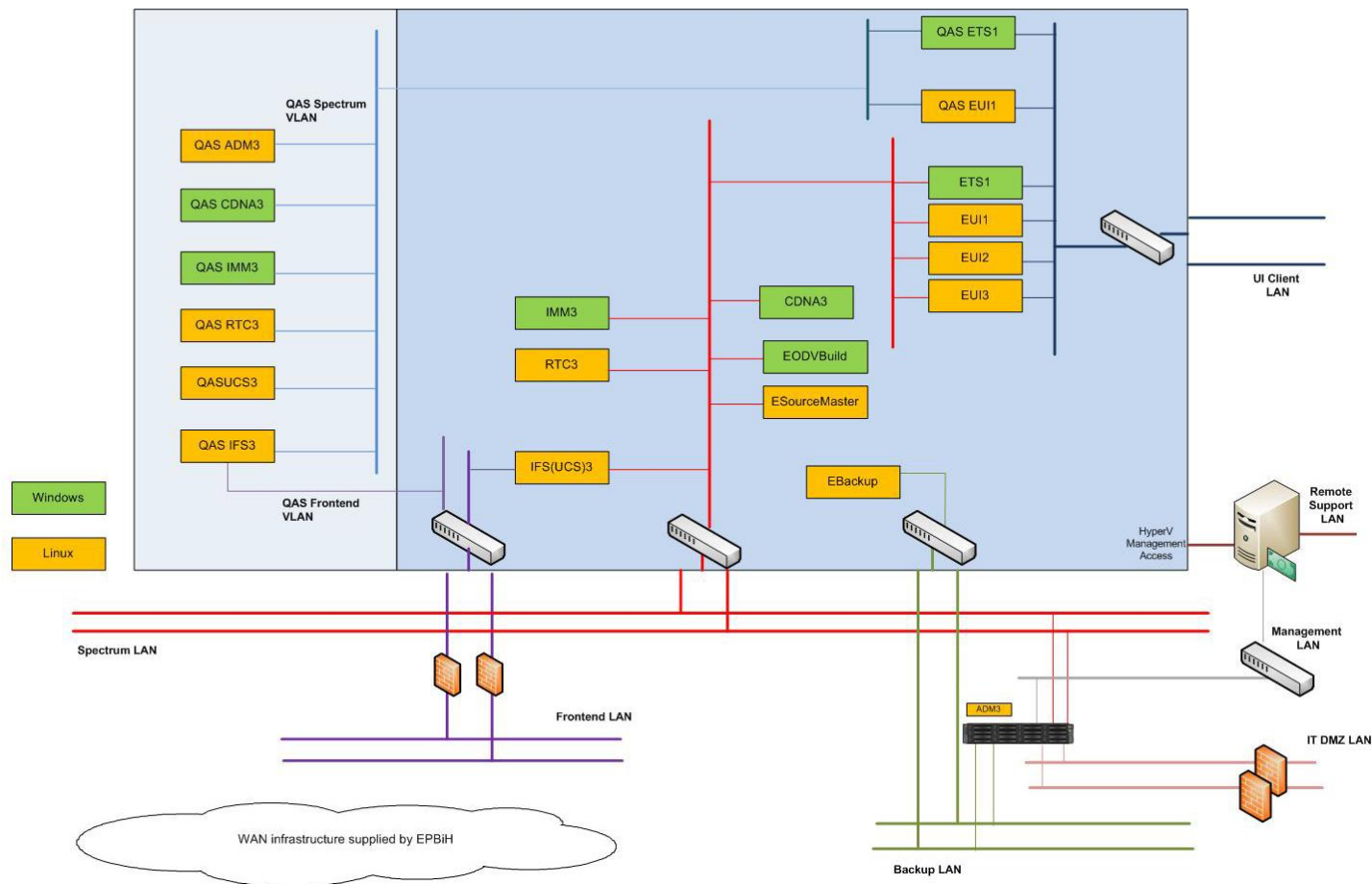
Hardverska virtualizacijska platforma Sarajevo:



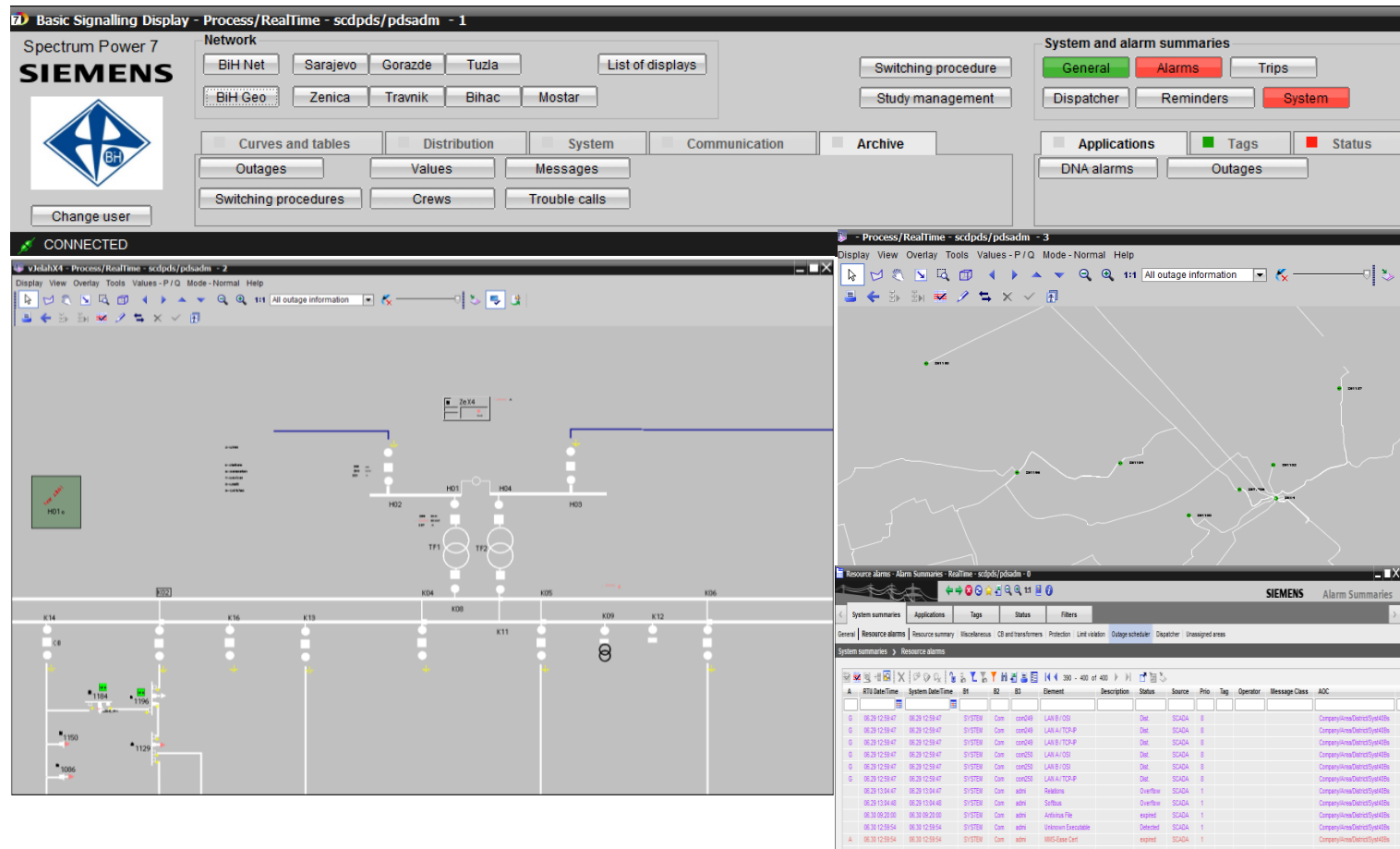
Hardverska virtualizacijska platforma Zenica:



Hardverska virtualizacijska platforma Zenica:

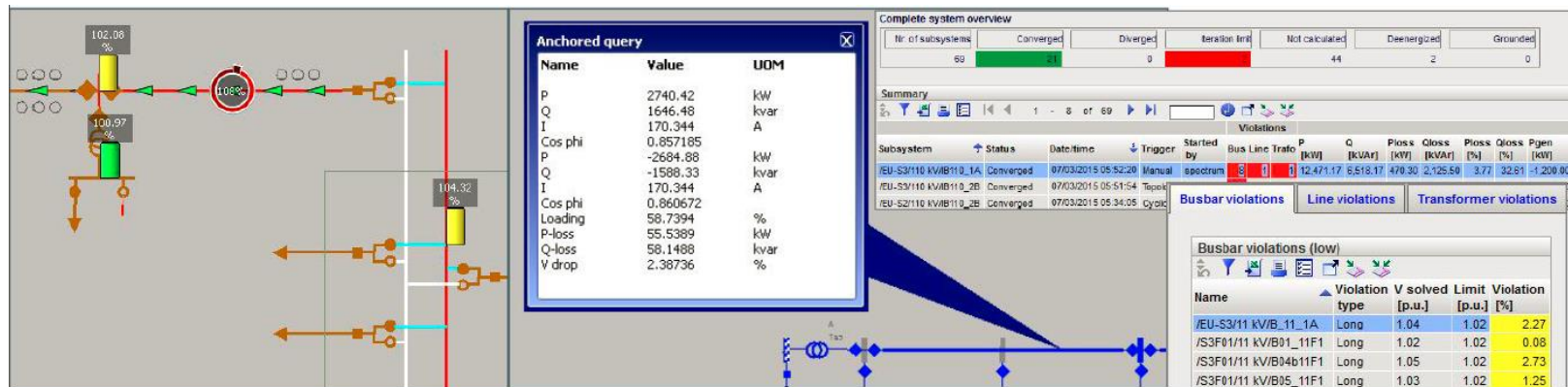


SCADA

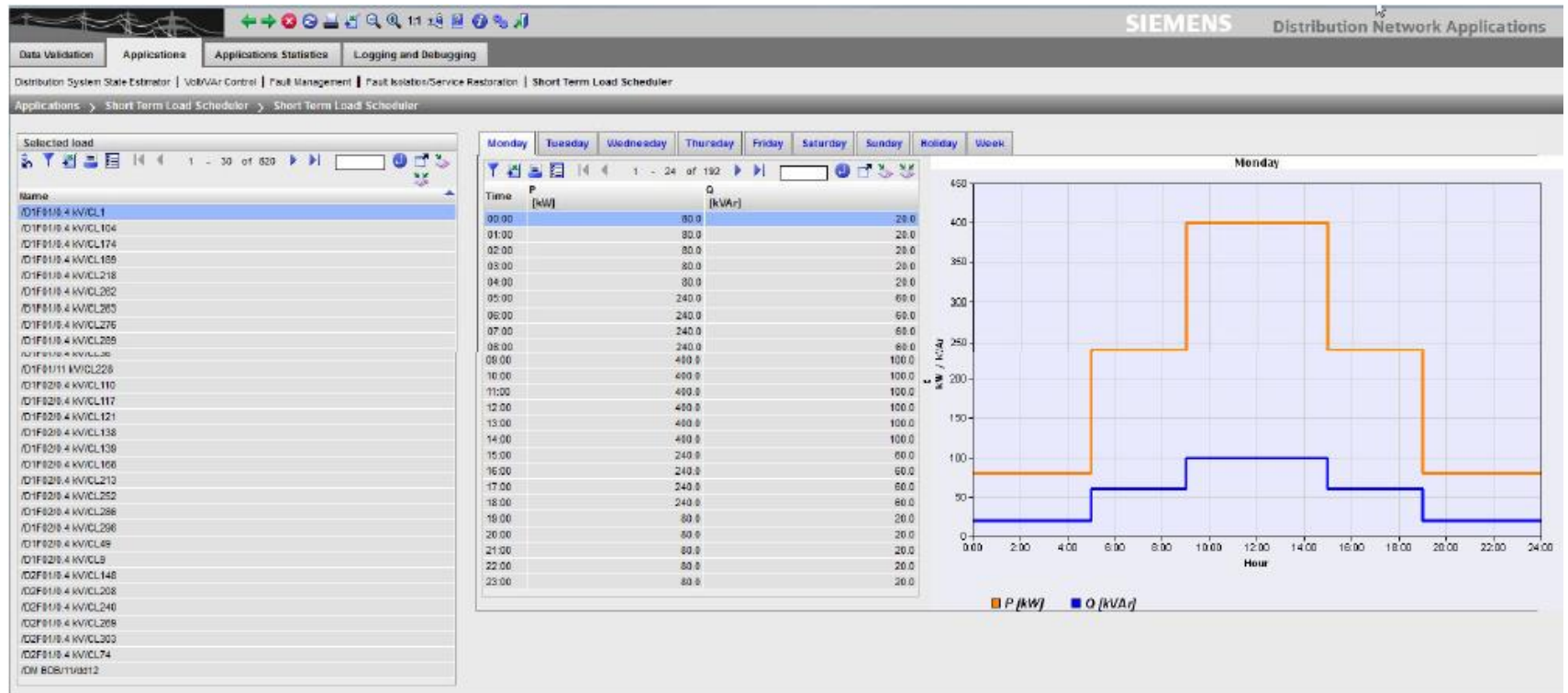


Implementacija SDO sistema u JP EPBiH

DMS



DMS (STLS)



DMS (DSSE)

SIEMENS Distribution Network Applications

Data Validation Applications Applications Statistics Logging and Debugging

Distribution System State Estimator | Volt/Var Control | Fault management | Fault isolation/Service Restoration | Short Term Load Scheduler

Applications > Distribution System State Estimator > State Estimator Results

Started by: [ALL] Date/time: [ALL] Apply Reset

Complete system overview

Nr. of subsystems	Converged	Diverged	Iteration limit	Not calculated	Deenergized	Grounded
69	23	0	0	42	4	0

Summary

Subsystem	Status	Date/time	Trigger	Started by	Violations	P [kW]	Q [kVAR]	Ploss [kW]	Qloss [kVAR]	Ploss [%]	Qloss [%]	Pgen [kW]	Qgen [kVAR]	Qcap [kVAR]	Final TF [%]	DSSE TF [%]	Topo TF [%]	Elec TF [%]
/EU-S1/110 kV/B110_2B	Converged	08/10/2015 12:10:40	Manual		9	11,991.47	6,006.67	227.04	2,205.71	1.89	36.72	-5,263.47	433.92	-7,539.93	0.00	99.98	100.00	0.00
/EU-S3/110 kV/B110_2B	Converged	08/10/2015 12:10:40	Manual		13	5,171.94	3,732.60	76.09	347.93	1.47	9.32	0.00	0.00	-832.14	0.00	99.84	100.00	0.00
/EU-S3/110 kV/B110_1A	Converged	08/10/2015 12:10:40	Manual		10	4,065.23	3,974.06	150.96	554.15	3.70	13.94	-3,395.90	381.33	-2,495.23	0.00	99.10	100.00	0.00
/EU-S1/110 kV/B110_1A	Converged	08/10/2015 12:25:36	Manual	spectrum	10	13,998.09	8,001.20	515.38	3,929.28	3.88	65.47	0.00	0.00	-7,043.25	50.00	95.18	100.00	50.00
/EU-S2/110 kV/B110_1B	Not calculated	08/10/2015 12:10:40	Manual		0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
/EU-S8/33 kV/B33S8_1	Converged	08/10/2015 12:10:40	Manual		14	7,260.18	8,515.50	159.70	854.83	2.20	10.04	-5,000.00	500.00	0.00	0.00	0.00	100.00	0.00
/US-S1/115 kV/B115GrA2	Not calculated	08/10/2015 12:10:40	Manual		0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
/Rome/110/B2A	Not calculated	08/10/2015 12:10:40	Manual		0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

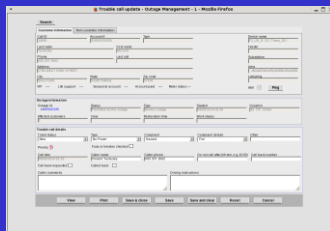
Summary Busbar Line Two-winding transformer Multi-winding transformer Load Capacitor Generator Battery Violations Measurement Switch Parameters Information

Load

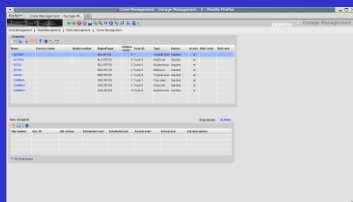
Name	Connection Type	Scheduled P under nominal voltage [kW]	Scaling factor P	Voltage dependence factor P	P [kW]	Scheduled Q under nominal voltage [kVAR]	Scaling factor Q	Voltage dependence factor Q	Q [kVAR]	Power factor	I [A]
/S1F05/0.4 kV/CL185	Y	1,959.71	1.04	1.00	2,043.65	952.18	1.22	1.00	1,157.34	0.87	3,578.56
/S1F05/0.4 kV/CL203	Y	3,266.19	1.04	1.00	3,406.09	1,586.96	1.22	1.00	1,928.90	0.87	5,824.13
/S1F05/0.4 kV/CL219	Y	-698.54	0.96	1.00	-668.62	-475.82	1.22	1.00	-578.34	0.76	1,295.00
/S1F05/0.4 kV/CL244	Y	979.86	1.04	1.00	1,021.83	285.85	1.22	1.00	347.20	0.95	1,589.55
/S1F05/0.4 kV/CL281	Y	-673.17	0.96	1.00	-635.77	708.82	1.22	1.00	861.54	0.70	1,784.59
/S1F05/0.4 kV/CL55	Y	3,266.19	1.04	1.00	3,406.09	1,586.96	1.22	1.00	1,928.90	0.87	5,882.07
/S1F05/33 kV/CL211	Y	2,449.54	1.04	1.00	2,554.56	1,269.57	1.22	1.00	1,543.12	0.86	53.28
/S1F05/33 kV/CL239	Y	2,449.54	1.04	1.00	2,554.56	1,586.96	1.22	1.00	1,928.90	0.80	57.14

OMS

Handle trouble calls



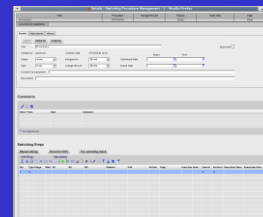
Manage crews



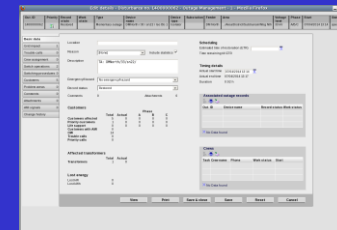
Analyze values



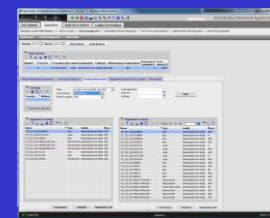
Create and execute switching procedures



Review outage details



Isolate and restore faults



Interfejsi sa postojećim tehničkim informacionim sistemima unutar EPBiH

ID	Datum prijema	Prijem	Kupac	Kapac/Potrošač	Adresa kupca/potrošača	Telefon
1-106640716	23/10/2017 07:54:30	Poziv	MEHMET MURTIĆ	706-D-27921	JASTREBAC BB	+387603591571
1-106640687	21/10/2017 21:10:07	Poziv	MUHAMEDA ČENANOVIĆ	101-D-26888	ŽITAVA FAŠIZMA 76	+38737351941
1-106631952	21/10/2017 18:51:34	Poziv	ALMIR ČARKOVIĆ	40404-D-1270567	PROFESORA DR. RAMIZA V.	+38761431906
1-106631803	21/10/2017 17:23:54	Poziv	MEHO KARAJIĆ	108-D-158912	POLJE TSE158	+38762137115
1-106629732	21/10/2017 16:13:12	Poziv	AZIRA ČATIĆ	682-D-825678	DUBLJE KASIMOVIĆ	+38761441213
1-106631666	21/10/2017 15:54:03	Poziv	SADIR DELIĆ	101-D-8488	OZMICE I SOLTER P-12 1A1	+38761806434
1-106640476	21/10/2017 15:15:28	Poziv	IZUDIN JOLČIĆ	703-D-115846	TUGOVIĆI BB41	+38732857773
1-106631492	21/10/2017 14:54:54	Poziv	ZAHIDA UHLIG	108-D-123953	TRINOVI 8147	+38761358271
1-106640385	21/10/2017 14:38:10	Poziv	SEAD HARBINJA	709-D-38617	KAMENJICA 332	+38761982078
1-106631423	21/10/2017 14:18:28	Poziv	DERVO SMAILIĆ	702-M-36618	MUHAŠINOVIĆI B	+38762021658

DEEO
(GIS)



↓ Inicijalni i inkrementalni unos podataka
o mrežnoj topologiji

Spectrum
Power™ 7

↑ Load profiles

Customer
Relationship Mgmt.
(CRM)



→ Reklamacije

Planska isključenja i
uticaj isključenja

Zatvaranje reklamacija

Mjerno mjesto, 59

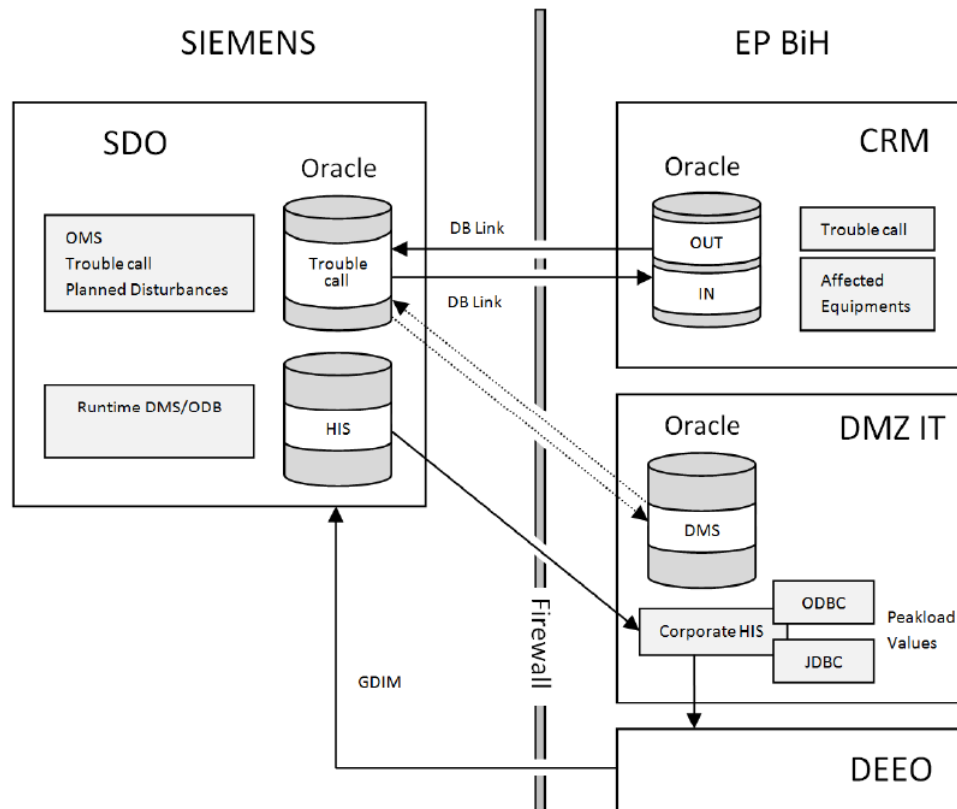
Tip očitavanja	Početna vrijednost	Krajnja vrijednost	Utrošak	Metoda promjene
Aktivna energija, VT	8929.68	9035.079	316197	EDT
Aktivna energija, NT	7058.675	7138.633	239874	EDT
Reaktivna energija, VT	1180.933	1198.174	51723	
Reaktivna energija, NT	876.005	887.835	35490	
Snaga, VT	0.536	0.536	1608	
Snaga, NT	0.5104	0.5104	1531.2	
CoFi	0	0	0.987923	

Meter Data Mgmt.
(MDM)



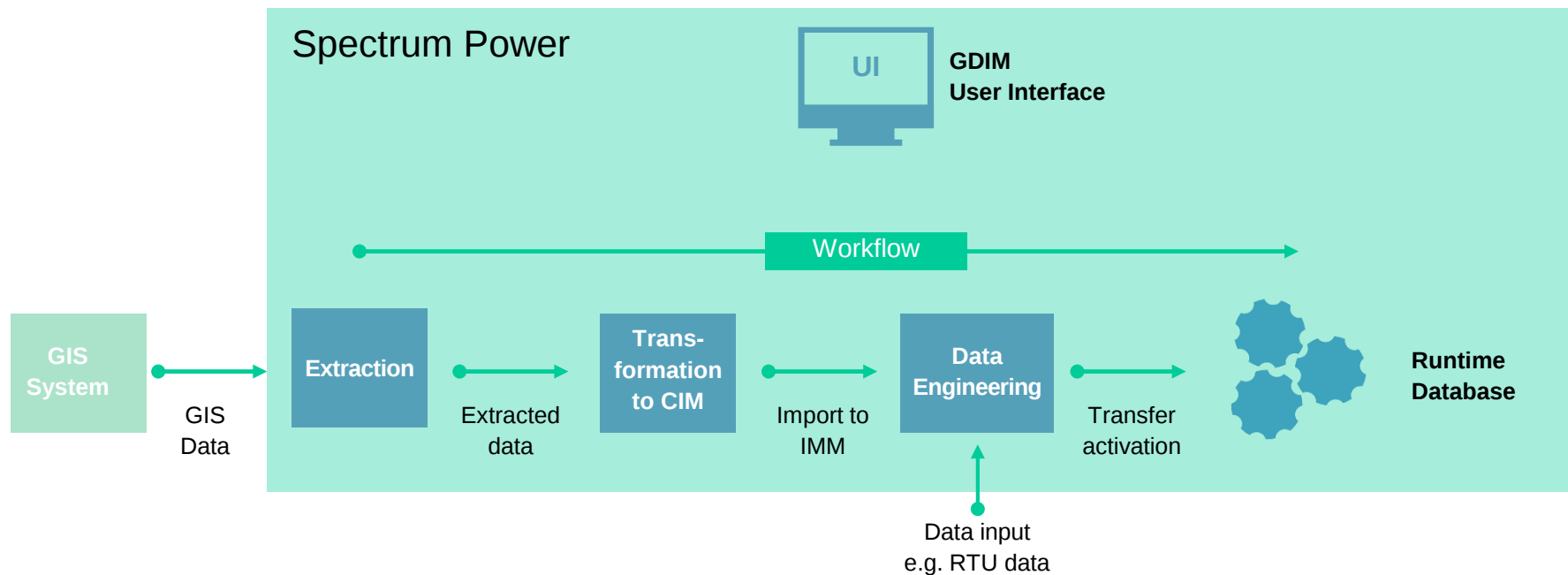
Implementacija SDO sistema u JP EPBiH

Koncept integracije



Implementacija SDO sistema u JP EPBiH

GIS Data Import Manager (GDIM) Workflow



Izazovi:

- Održavanje SDO sistema (data centar, komunikacioni putevi, hardware)
- Prilagođavanje organizacijskog modela i poslovnih procesa (prilagođavanje sistematizacije radnih mjesta, pravilnika i procedura SQ prema SDO sistemu)
- Održavanje maksimalne ažurnosti podataka o svim elementima distributivne mreže (ažurnost podataka je apsolutni preduslov za punu funkcionalnost SDO sistema)
- Edukacija osoblja za korištenje SDO sistema

Naredni koraci:

- Postojeći Pravilnik o upravljanju distributivnim sistemom i prateće procedure trebaju biti prilagođeni za rad sa modernim sistemom, kakav je SDO.
- Permanentna edukacija osoblja u svim povezanim poslovnim procesima (upravljanje, održavanje, dokumentacija, projektovanje, odnosi sa kupcima).
- Postizanje maksimalne ažurnosti DEEO baze podataka, na dnevnoj bazi. Sve promjene na mreži, bez obzira da li su nastale usljed izgradnje novih objekata, redovnog održavanja ili kvarova, moraju biti ažurirane u što kraćem roku.

Zaključak:

- SDO sistem predstavlja veliki i sveobuhvatni iskorak u poslovanju, čija implementacija značajno podiže nivo efikasnosti u svim poslovnim procesima Operatora distributivnog sistema.
- Kroz integraciju sa postojećim informacionim sistemima predstavlja alat za kontinuirano praćenje kvaliteta podataka u svim poslovnim procesima vezanim za elektrodistributivnu mrežu.
- Za razliku od tradicionalnog načina upravljanja podacima i poslovnim procesima, omogućiti će efikasno praćenje toka podataka u svim karikama procesa, detekciju potencijalnih grešaka i njihovo brzo korigovanje.
- Sastavni dio implementacije Smart Grid koncepta unutar JP EPBiH
- Obzirom da je identifikovano preko 100 standarda bitnih za Smart Grid, a IEC 61968 Distribution Management je u dijelu distribucije prepoznat kao ključni – arhitektura modela podataka koja je predviđena kroz SDO sistem je osnova za implementaciju navedenog standarda
-
- *Pristup sistemu – na nekom sljedećem skupu*

Hvala na pažnji