



**ODA E INXHINIERËVE
TË REPUBLIKËS SË KOSOVËS**

Trajnim - Digjitalizimi i Rrjetit

Mbrojtja, Mirëmbajtja dhe Sistemet e Kontrollit

13 Qershor 2026

Nezir Neziri
Menaxher për Mbrojtje Rele

Drenusha Gashi
Menaxher për SCADA/DMS/OMS



Qëllimi i Trajnimit

- ❑ Të prezantohen parimet themelore të mbrojtjes së sistemit elektroenergjetik
- ❑ Të shpjegohet roli i sistemeve rele në sigurinë dhe besueshmërinë e rrjetit elektrik
- ❑ Të paraqiten teknologjitë moderne të mbrojtjes dhe automatizimit të nënstacioneve
- ❑ Të prezantohen praktikat bashkëkohore të mirëmbajtjes së aseteve elektroenergjetike
- ❑ Të paraqitet zhvillimi i rrjetit shpërndarës elektrik të Kosovës dhe digjitalizimi i këtij rrjeti

Agjenda

- Roli i mbrojtjes rele në sigurinë e sistemit
- Rëndësia e mirëmbajtjes moderne
- Rritja e besueshmërisë së rrjetit
- Reduktimi i ndërprerjeve
- Praktikrat bashkëkohore në operim
- Digjitalizimi i Rrjetit

Pse Nevojitet Mbrojtja e Sistemit?

Sigurimi i pajisjeve elektroenergjetike është një nga aspektet kryesore të operimit të sistemeve të energjisë elektrike. Për këtë qëllim, përdoren pajisje të specializuara të njohura

MBROJTJE RELE

Këto pajisje janë thelbësore për sigurinë dhe stabilitetin e rrjeteve elektrike, duke identifikuar dhe izoluar problemet në mënyrë të shpejtë dhe efikase për të parandaluar dëmtime të mëtejshme në sistemin elektrik.

Mbrojtja rele operon në disa nivele të sistemit elektrik, duke përfshirë mbrojtjen e linjave të transmetimit, transformatorëve, dhe nënstacioneve.

Pse Nevojitet Mbrojtja e Sistemit?

Objektivat e Mbrojtjes Rele

- Zbulimi i shpejtë i defekteve
- Izolimi i pjesës së dëmtuar
- Mbrojtja e pajisjeve
- Siguria e personelit
- Ruajtja e stabilitetit të sistemit

Veçoritë e mbrojtjes së rrjetin e shpërndarjes

Për të lënë të paprekur (të pa dëmtuar) të gjitha qarqet e 'shëndetshme'.

Stabiliteti

Veçoritë

Ndjeshmëria

Për të detektuar dhe izoluar vetëm elementin në defekt.

Për të detektuar edhe vlerat më të vogla të rrymës së defektit.

Shpejtësia

Për të vepruar me shpejtësi dhe sipas kohës së përcaktuar.

Nga Teknologjia Elektromekanike tek Teknologjia Numerike

- Reletë elektromekanike
- Reletë statike
- Reletë digjitale (numerike)

Lloje të mbrojtjeve

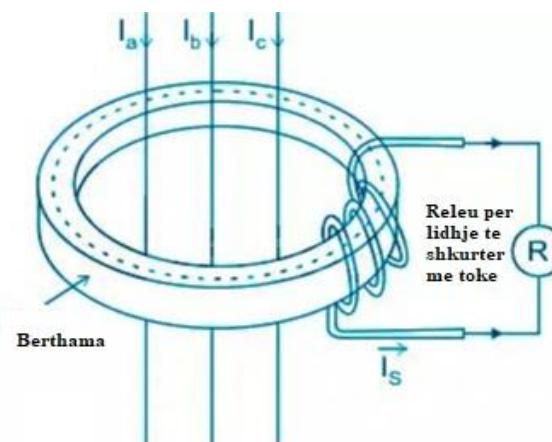
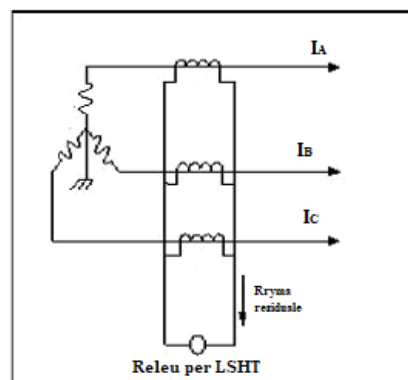
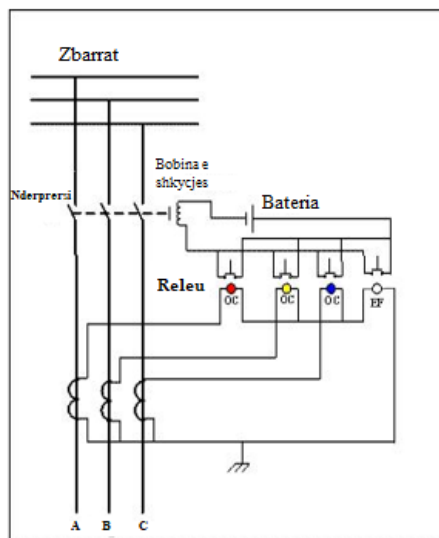


Llojet e prishjeve (defekteve) në rrjetin e shpërndarjes

Lloji i prishjes	Përshkrimi	Shkaqet / Arsyet kryesore	Pasojat / Efektet	Shembuj
Dëmtim i izolatorëve	Humbje e aftësisë izoluese të komponentëve	Vjetersia e materialit, ndotje lagështi, tension i lartë, goditje mekanike	Rrjedhje rryme, shkarkime sipërfaqësore, hark elektrik, lidhje e shkurtër	Izolator i ndotur në linjë ajrore në zonë urbane
Dëmtim i kabllave dhe përcjellësve	Prishje fizike ose elektrike e kabllave	Gërmime, kafshë, korrozion, mbingarkesë, temperaturë e lartë, defekte fabrike	Ndërprerje furnizimi, lidhje e shkurtër, humbje e fazës	Kablllo e dëmtuar nga punimet në rrugë
Dëmtim i kthesave / elementeve të rrjetit (lidhese, mufa, nyje)	Prishje në pikat lidhëse të rrjetit	Instalim jo i duhur, plakje, lagështi, vibrime	Rritje e rezistencës, ngrohje lokale, ndërprerje e qarkut	Kablllo e dëmtuar nga izolimi i dobët
Dëmtim i shkarkuesve	Mosfunksionim i pajisjeve mbrojtëse ndaj mbingarkesave	Goditje rrufeje, konsumim, defekt prodhimi	Mungesë mbrojtjeje ndaj mbitensioneve, dëmtim i pajisjeve të tjera	Shkarkues i djegur pas një goditjeje rrufeje
Shkëputje e urave (jumpers)	Ndërprerje e lidhjeve midis elementeve të rrjetit	Era e fortë, presion mekanik, korrozion, instalim i dobët	Ndërprerje e furnizimit, mosbalancim i ngarkesës	Ura e shkëputur në linjë ajrore
Lidhjet e shkurta mes fazeve	Lidhje direkte mes fazave ose fazë-tokë	Izolim i dëmtuar, kontakt fizik, lagështi, objekte të huaja	Rryma shumë e lartë, aktivizim i mbrojtjeve, ndërprerje	Degë peme që prek linjën
Lidhjet e shkurta me tokë	Rrjedhje rryme drejt tokës	Izolim i dëmtuar, ndotje, lagështi	Aktivizim i releve mbrojtëse, ndërprerje e furnizimit	Kablllo me izolim të dëmtuar që prek tokën
Mbingarkesë	Ngarkesë mbi kapacitetin e pajisjeve	Rritje konsumi, planifikim joadekuat	Ngrohje e pajisjeve, plakje e izolimit, ndërprerje	Transformator i mbingarkuar
Mbitension	Tension më i lartë se normalja	Goditje rrufeje, ndërprerje e papritur, defekte në rrjet	Dëmtim i pajisjeve, izolim i shpuar	Shkarkim pas goditjes atmosferike
Defekte mekanike në linja ajrore	Dëmtime fizike të përcuesve	Erë, borë, akull, pemë, aksidente	Ndërprerje e linjës	Rënie e shtyllës ose përcuesit
Defekte në pajisje (ndërprerës)	Mosfunksionim i pajisjeve të komandimit	Vjetersia, defekt mekanik, mungesë mirëmbajtjeje	Mosndërprerje e defektit, zgjerim i dëmtimit	Ndërprerës që nuk shkycet gjatë defektit

Lidhjet e Shkurta me Tokë

Shkaktari kryesor i defekteve (avarive) në rrjetin shpërndarës



Llojet e prishjeve (defekteve) në rrjetin e shpërndarjes



Llojet e prishjeve (defekteve) në rrjetin e shpërndarjes

Shkaku	Përshkrimi	Shkaqet tipike	Masat parandaluese
Degradimi i izolimit	Dobësimi i izolimit me kalimin e kohës që lejon rrjedhjen e rrymës në tokë	Plakja natyrore e materialeve, mbinxehja nga ngarkesa, dëmtime gjatë instalimit	Mirëmbajtje periodike, inspektime, përdorimi i materialeve rezistente ndaj temperaturës
Lagështia dhe ndotja	Krijimi i rrugëve përçueshme përmes ujit dhe ndotësve	Lagështia e lartë, kondensimi, pluhuri dhe kimikatet	Mbyllje dhe ventilim i mirë i pajisjeve, pajisje rezistente ndaj kushteve atmosferike, pastrim i rregullt
Pajisje elektrike me defekt	Pajisje që nuk funksionojnë si duhet dhe shkaktojnë rrjedhje	Dëmtim i komponentëve, lidhje të dobëta, defekte elektronike	Inspektim dhe zëvendësim periodik, kushte të mira ruajtjeje, testime të planifikuara
Instalim i gabuar ose lidhje të lira	Lidhje jo korrekte që krijojnë rrugë të paqëllimshme për rrymën	Terminale të lira, kablo të dëmtuara, instalim jo profesional	Zbatim i standardeve, kontroll dhe shtrëngim periodik, personel i kualifikuar
Dëmtime mekanike ose nga brejtësit	Dëmtimi fizik i kabllave që ekspozon përçuesit	Brejtës, punime ndërtimore	Kablo rezistente, kanale mbrojtëse, inspektime të rregullta
Mbitensionet dhe goditjet elektrike	Rritje e papritur e tensionit që dëmton izolimin	Rrufe, rritje tensioni nga rrjeti, procese industriale	Mbrojtje nga mbitensioni, monitorim i tensionit
Vegjetacioni (linjat ajrore)	Kontakt ose afrim i përçuesve me pemë/bimësi që krijon rrugë për rrjedhje në tokë	Rritje e pakontrolluar e pemëve, erëra që i afrojnë degët me linjën	Pastrim periodik i korridoreve të linjës, prerje e vegjetacionit, inspektime sezonale

Llojet Kryesore të Mbrojtjeve

Mbrojtja nga mbingarkesa

- Aktivizohet kur rryma kalon një vlerë të caktuar
- E thjeshtë dhe shumë e përdorur në rrjetet shpërndarëse
- Mund të jetë me kohë të vonuar ose instant
- Funksionon duke krahasuar rrymën aktuale me një prag të vendosur.

Mbrojtja diferenciale

- Kjo mbrojtje përdoret për pajisje të rëndësishme si transformatorë
- Krahason rrymën hyrëse dhe dalëse
- Nëse ka diferencë → ekziston defekt
- Çdo ndryshim tregon defekt brenda zonës së mbrojtjes
- Shumë selektive dhe e shpejtë

Mbrojtja nga Ish me tokë

- Aktivizohet kur një përçues i prek pa dashje tokën ose një përbërës metalik të tokëzuar, duke shkaktuar rrjedhje të rrymës të rrezikshme përmes një shtegu të paparashikuar.
- Mund të jetë me matje të rrymës reziduale (I_0) dhe me matje të tensionit (V_0)

Mbrojtja nga Ish mes fazëve

- Aktivizohet kur dy ose më shumë faza bien në kontakt të drejtpërdrejtë.
- Reagon ndaj rrymave shumë të larta që krijohen gjatë lidhjes së shkurtë
- Ka kohë shumë të shpejtë veprimi për të minimizuar dëmtimet

Llojet Kryesore të Mbrojtjeve

Funksionet Mbrojtese	IEC 61850	IEC-ANSI
Mbrojtje mbyrriore trefazore jo-e drejtuar e menjëhershme	PHIPTOC1	50P/51P (1)
Mbrojtje mbyrriore trefazore e drejtuar, shkalla e ulët	DPHLPDOC1	67-1 (1)
	DPHLPDOC2	67-1 (2)
Mbrojtje mbyrriore trefazore e drejtuar, shkalla e larte	DPHHPDOC1	67-2
Mbrojtja nga LSHT jo-e drejtuar, shkallë e lartë	EFHPTOC1	51N-2 (1)
Mbrojtja nga LSHT e drejtuar, shkallë e ulet	DEFLPDEF1	67N-1 (1)
	DEFLPDEF2	67N-1 (2)
Mbrojtja nga LSHT e drejtuar, shkallë e lartë	DEFHPDEF1	67N-2
Mbrojtja mbyrriore nga rryma kthyese(inverse)	NSPTOC1	46 (1)
	NSPTOC2	46 (2)
Mbrojtja nga mungesa e nje faze(asimetri)	PDNSPTOC1	46PD
Mbrojtje nga mbitensioni per LSHT	ROVPTOV1	59G (1)
	ROVPTOV2	59G (2)
	ROVPTOV3	59G (3)
Mbrojtje trefazore nga nëntensioni	PHPTUV1	27 (1)
	PHPTUV2	27 (2)
	PHPTUV3	27 (3)
Mbrojtje trefazore nga mbitensioni	PHPTOV1	59 (1)
	PHPTOV2	59 (2)
	PHPTOV3	59 (3)
Mbrojtja frekuencore	FRPFRQ1	81 (1)
	FRPFRQ2	81 (2)
	FRPFRQ3	81 (3)

Konfigurimi i Mbrojtjes Rele

Informacioni i nevojshëm për të kryer një koordinim te mbrojtjes rele:

- Prodhuesi dhe tipi i pajisjes mbrojtëse
- Vlerësimet e pajisjeve mbrojtëse
- Parametrat e shkycjes dhe diapazoni i disponueshëmrisë
- Rryma e lidhjes së shkurtër në çdo zarrë të sistemit (trefazor dhe faze me tokë)
- Rryma e ngarkesës së plotë të të gjitha ngarkesave
- Niveli i tensionit në çdo zarrë
- Transformator kVA, impedanca dhe lidhjet (treëndsh-yll, etj.)
- Herësi i transformatorve të rrymës (TMRr) dhe transformatorëve të tensionit (TMT).
- Seksioni i kabllor, përcuesi dhe izolimi
- Të gjitha burimet dhe lidhjet e mundshme të sistemit

Për lidhjen e shkurtë me tokë (lsht), vëmendje e veçantë i kushtohet:

- Lidhjet neutrit të transformatorit dhe vlerat e rezistencës së rezistorit/reaktorit
- Rregullimet, herësi dhe saktësitë e TMRr_ve

Mirëmbajtja e Nënstacioneve

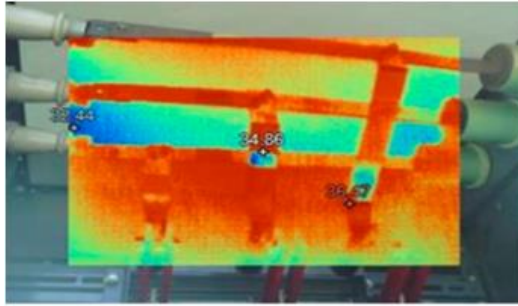
**Nga praktikat tradicionale
(pastrim, lubrifikim,
inspektim)**



**Në praktika të
avancuara
(monitorim dhe
diagnostifikim)**



Mirëmbajtja e Nënstacioneve



Mbrojtja e Transformatorëve

Dukuritë të cilat shkaktojnë prishjet në transformatorët e fuqisë:

- Prishjet për shkak të avarive elektrike
- Prishjet për shkak të avarive termike
- Prishjet për shkak të avarive mekanike

Funksionet e Mbrojtjes së Transformatorit

- Mbrojtja Diferenciale (87T)
- Mbrojtja e Buchholzit
- Mbrojtja e Termometrit

Digjitalizimi i Rrjetit Elektrik

Pse Kemi Nevojë për Digjitalizim?

Rrjetet tradicionale janë ndërtuar për një sistem pasiv. Sot kemi prodhues të shpërndarë, ngarkesa dinamike dhe kërkesa më të larta për cilësi të furnizimit. Digjitalizimi është përgjigjja ndaj këtyre ndryshimeve.

- Rritja e numrit të konsumatorëve dhe kërkesës për energji.
- Integrimi i centraleve fotovoltaike dhe burimeve të shpërndara.
- Nevoja për reduktimin e kohës së ndërprerjeve.
- Menaxhimi më efikas i aseteve të rrjetit.
- Kërkesat për monitorim dhe vendimmarrje në kohë reale.

Teknologjitë Kryesore të Digjitalizimit

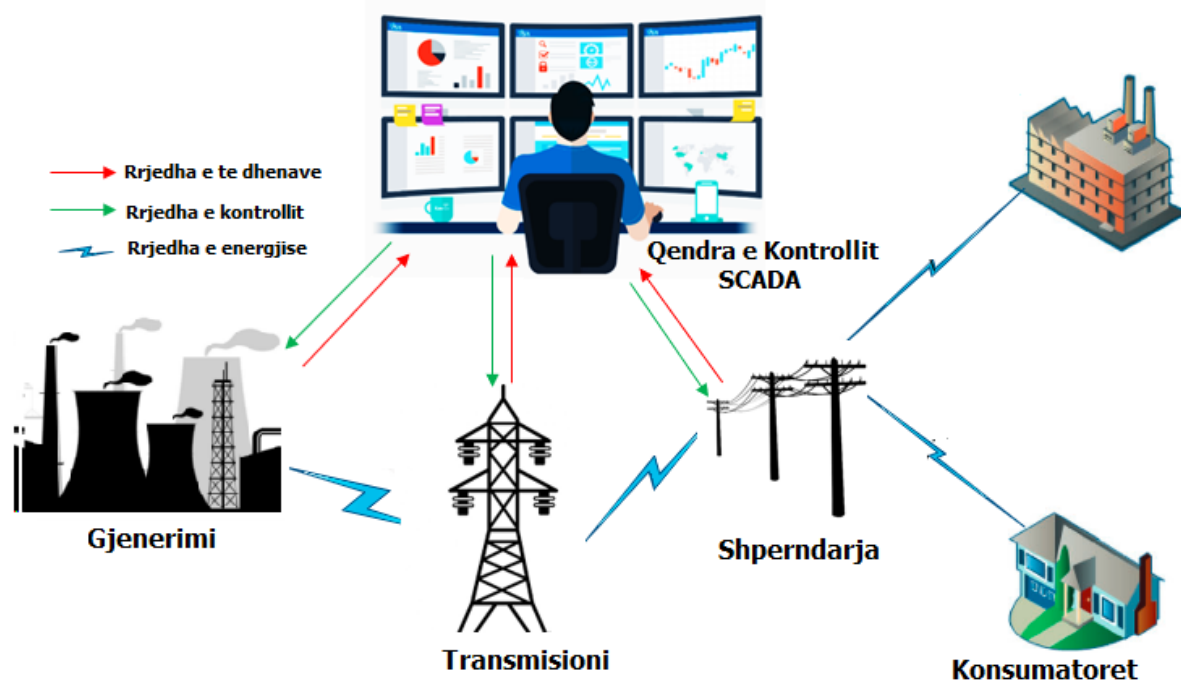
Komponentët Kryesorë

Digjitalizimi bazohet në mbledhjen e informacionit nga terreni dhe përdorimin e tij për operim më të shpejtë dhe më efikas.

- SCADA dhe qendrat e kontrollit.
- Reletë numerike dhe automatizimi i nënstacioneve.
- Pajisjet inteligjente në terren.
- Smart Metering dhe Advanced Metering Infrastructure (AMI).
- Sistemet FLISR për restaurim automatik të furnizimit.

Sistemi SCADA

Sistemi SCADA (Supervisory Control and Data Acquisition - Kontrolli Mbikëqyrës dhe Mbledhja e të Dhënave) është një platformë softuerike dhe harduerike që mundëson monitorimin, kontrollin dhe analizën e proceseve industriale në kohë reale.



Rruga drejt digjitalizimit

Rrjeti shpërndarës elektrik ka zbatuar zgjidhje të ndryshme teknologjike për të revolucionarizuar operacionet e përditshme në terren dhe zyre. Me një fokus të fortë në dixhitalizim dhe integrimin e teknologjive inovative, janë zbatuar teknologji sistemi si SCADA dhe DMS, ndërsa synon të zhvillohet OMS dhe GIS, me fokus në të ardhmen e monitorimit të tensionit të ulët (LV).



OSSH-ja nga viti 2018 deri në vitin 2022, ashtu siç është propozuar në planin e investimeve 2018-2022, ka realizuar sistemin SCADA në të gjitha nënstacionet e rrjetit të shpërndarjes si dhe Sistemin e Menaxhimit të Shpërndarjes (DMS).

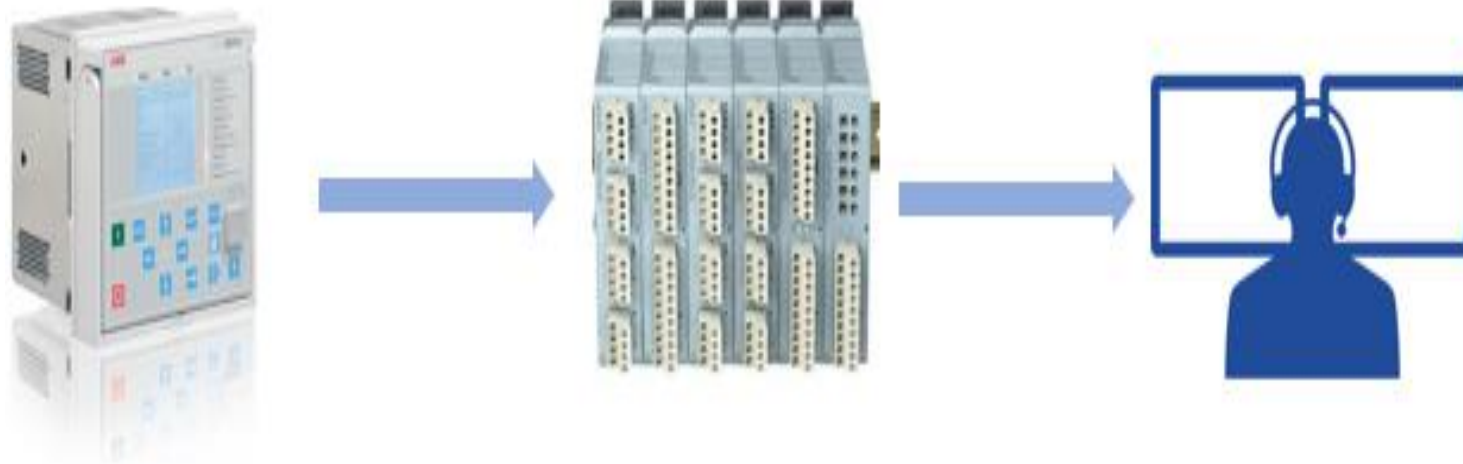
Fillimet e sistemit SCADA në rrjetin shpërndarës

- Përcaktimi i ndarësave të zbarrave, linjave dhe tokëzimit
- Përcaktimi i ndërprerësive të fuqisë
- Përcaktimi dhe kontrollimi i të gjitha releve të vendosura në nënstacione
- Përcaktimi i pozitave të ndarësive dhe ndërprerësit në lidhjet me rele
- Përcaktimi i gjendjes së ridrejtesve dhe baterive të vendosura në nënstacion
- Identifikimi i fiber-porteve për komunikim mes releve (IED) dhe panelit RTU
- Krijimi i një plani shpërndarës për lidhjen e panelit RTU
- Identifikimi i pikave se ku duhet të instalohen ndërprerësit kufizues
- Kontrollimi i galerisë së kabllave

Fillimet e sistemit SCADA në rrjetin shpërndarës



Lidhja ndërmjet qendrës kontrolluese dhe nënstacionit



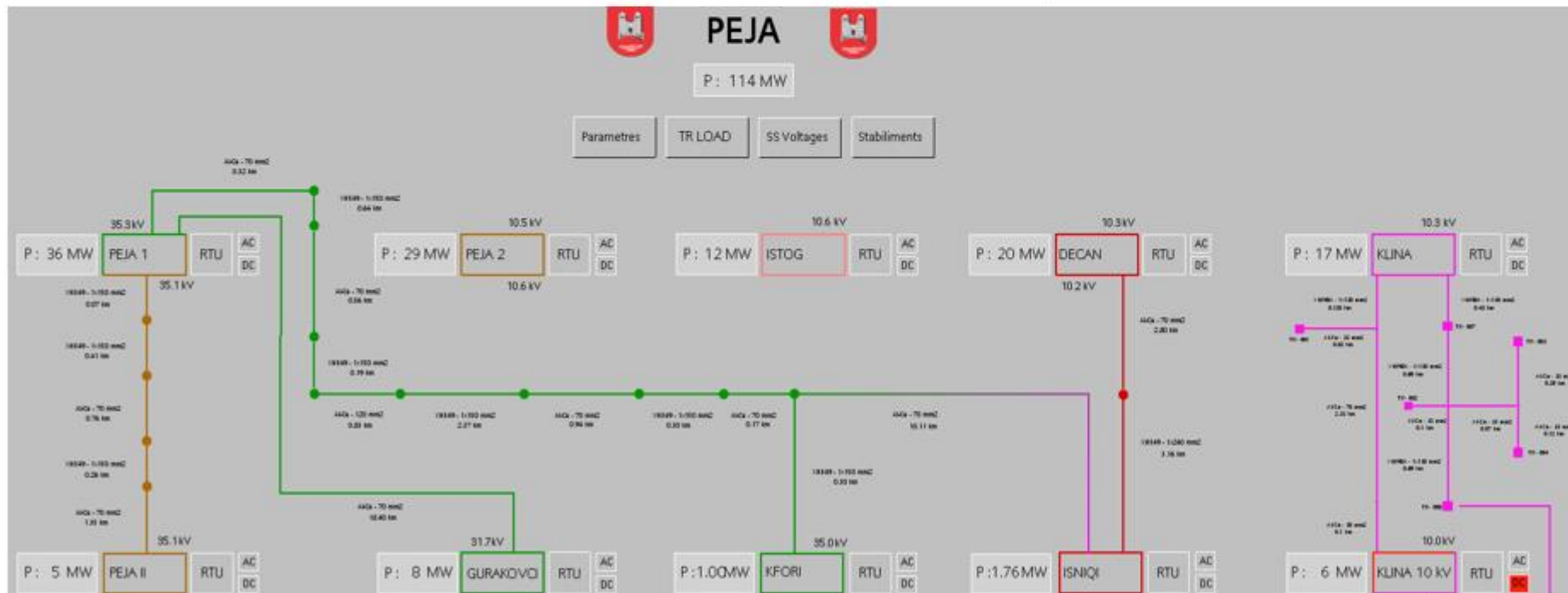
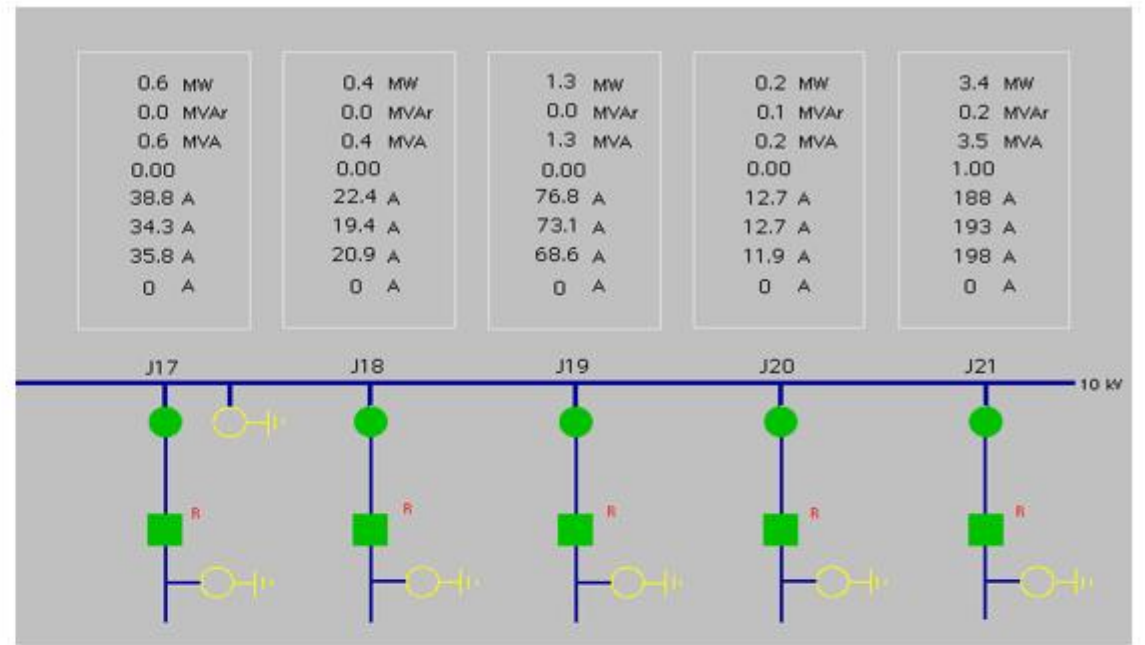
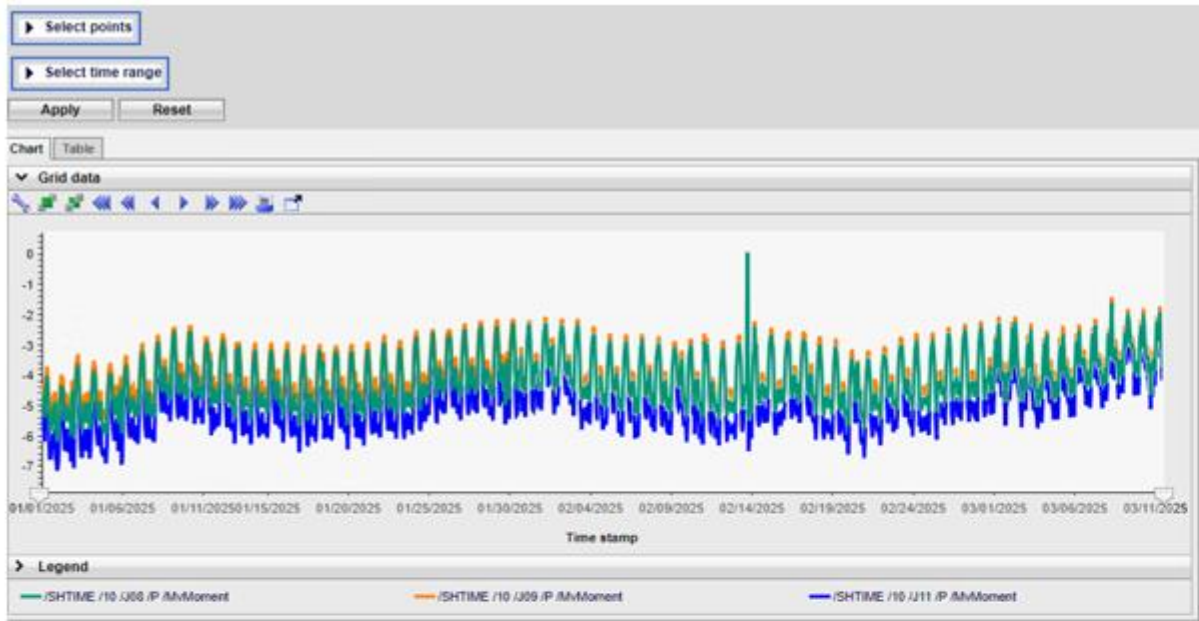
Cfarë na mundëson sistemi SCADA?

Kontrollë

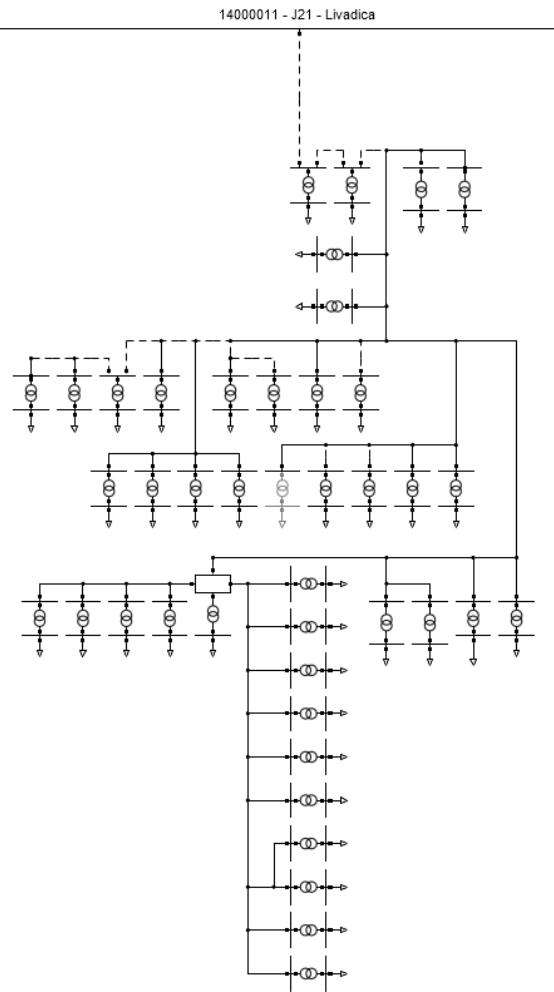
Mundësia për të komanduar (kontrolluar) – pajisjet që kontrollohen nga distanca janë ndërprerësit e fuqisë dhe reletë mbrojtëse. **Pra nga distanca mund të bëhet kyçja dhe shkycja e ndërprerësive të fuqisë.** Në momentin që një dalje furnizuese është jashtë funksionit për shkak të ndonjë prishje ose defekti, operatorët e vendosur në qendrën e kontrollit do të marrin një informacion të tillë në kohë reale. Informacioni menjëherë do të transferohet tek ekipet që janë në terren. Pas rregullimit, kyçja e daljes furnizuese do të bëhet menjëherë nga operatorët përmes SCADA-s.

Monitorim

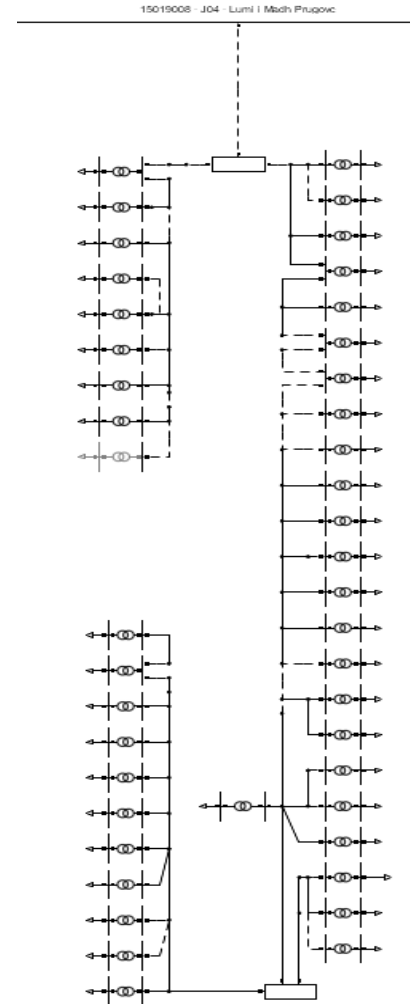
Mundësia për të monitoruar të dhënat – të dhënat të cilat mund të monitorohen në kohë reale janë të shumta dhe përfshijnë pozicionin e elementeve të kthinës (ndarësive të zbarrës, të linjës, të tokëzimit, të ndërprerësive të fuqisë), vlerat e rrymave për secilën fazë, vlerat e tensioneve, fuqisë aktive, fuqisë reaktive, fuqisë së dukshme, energjisë, faktorit të fuqisë, frekuencës, parametrave të releve etj.



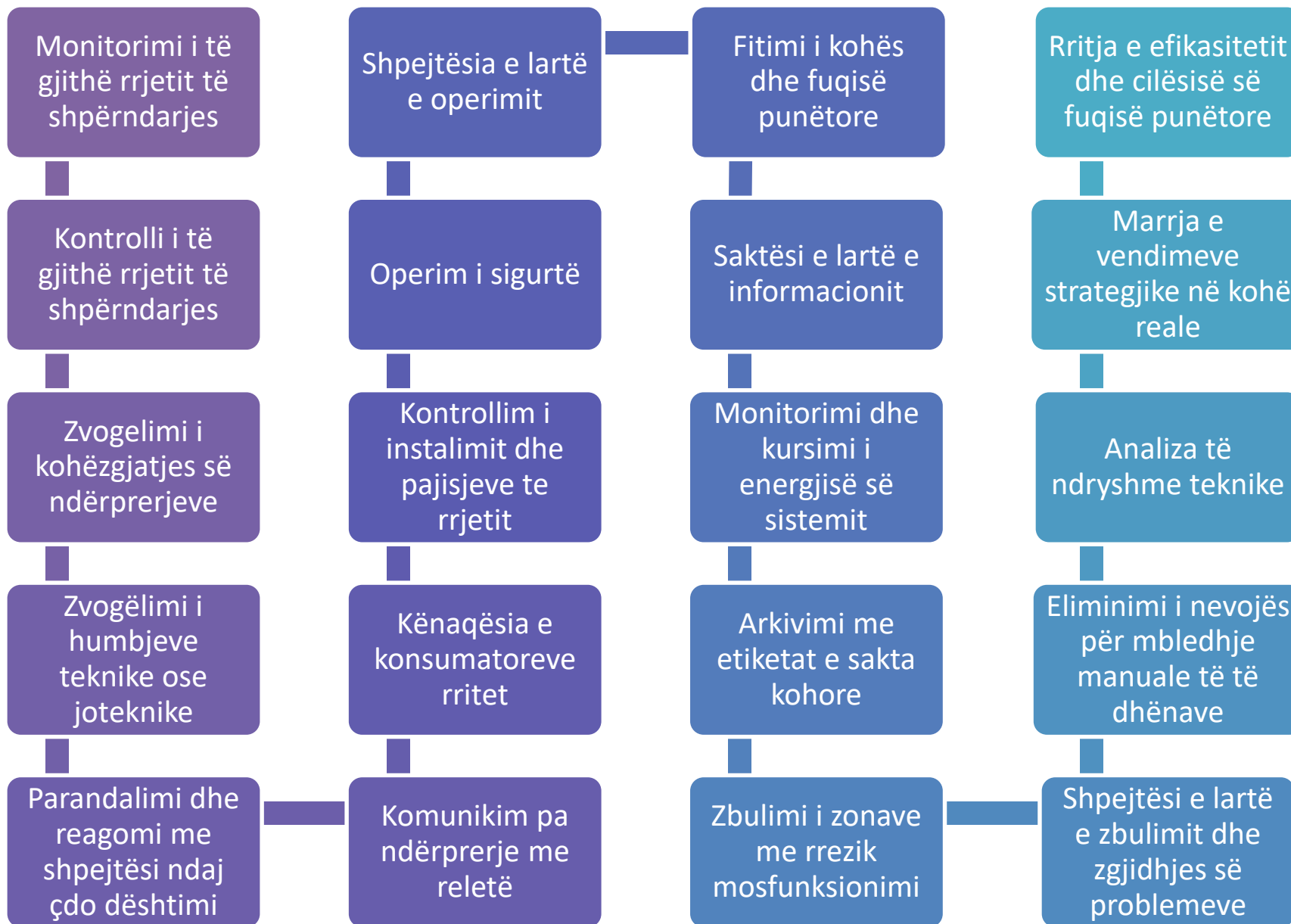
Zgjerimi i Sistemit SCADA në Stabilimente



Cka janë stabilimentet shpërndarëse dhe cili është roli i tyre në rrjetin shpërndarës?

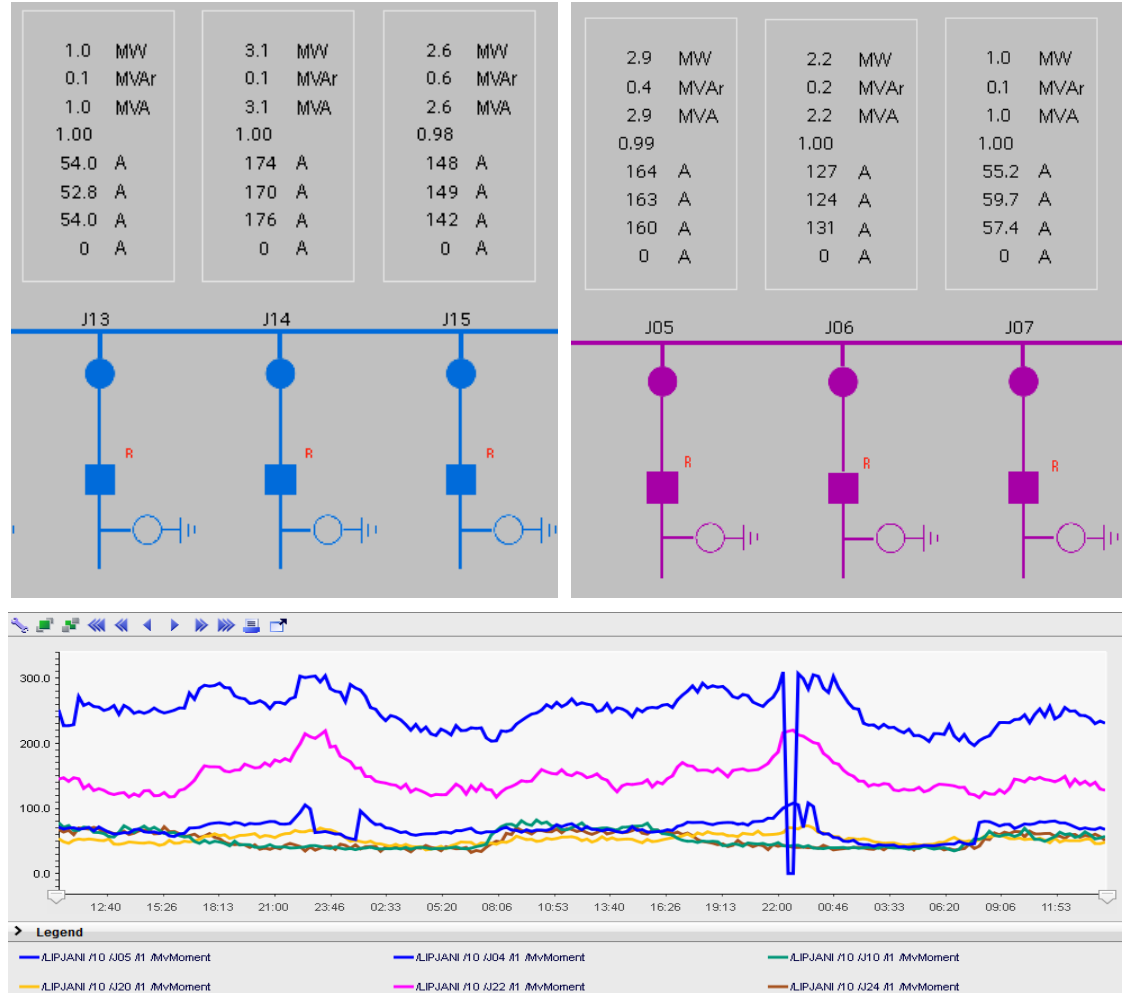


Përparësitë e Sistemit SCADA

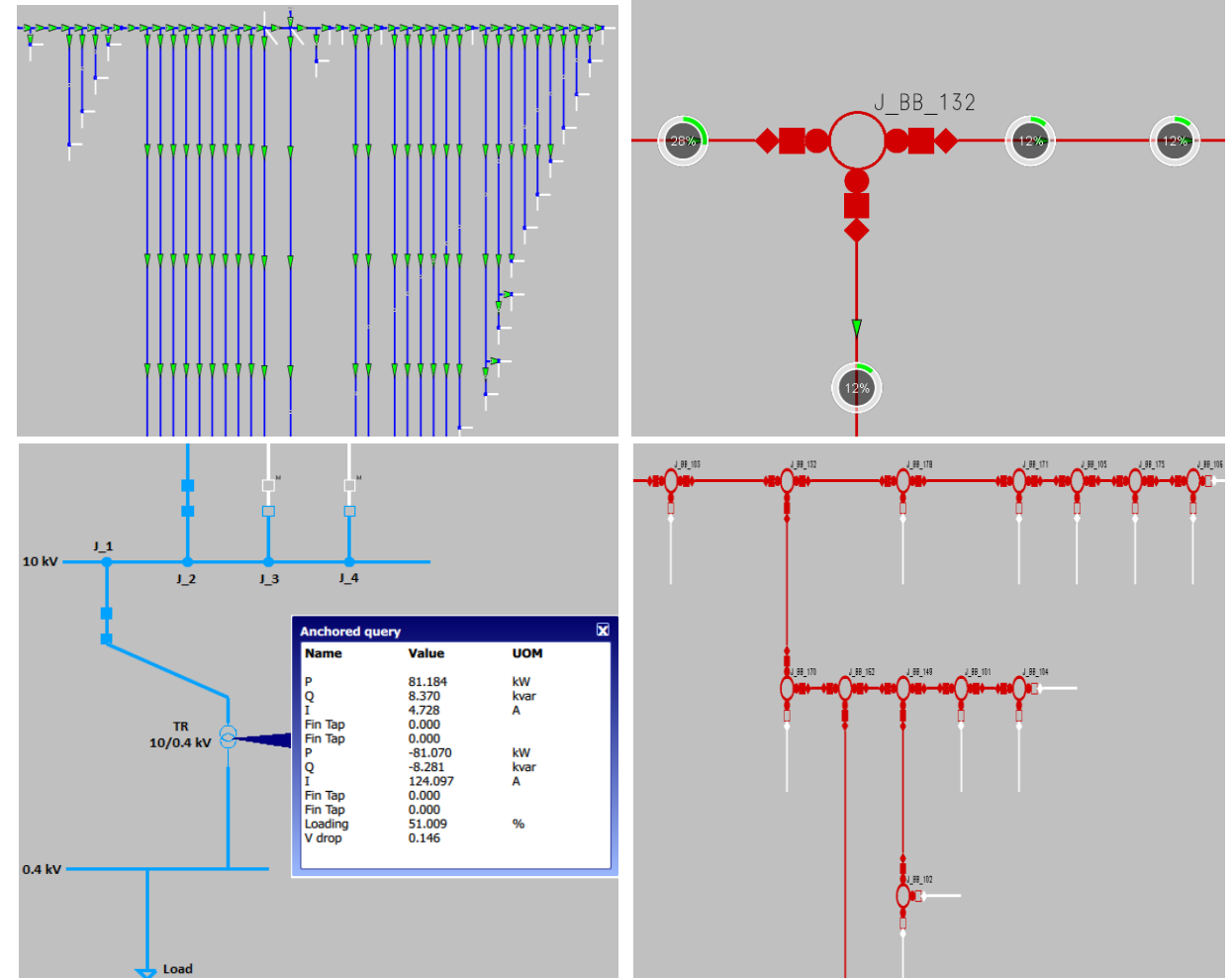


DMS

Me zbatimin e sistemit SCADA, OSSH-ja ishte në gjendje të kontrollonte daljen deri në pikën e ndërprerësit të fuqisë, pa pasur një vizualizim të rrjetit 10(20)/0.4 [kV].



Për të pasur një pamje të rrjetit (linjave, transformatorëve) që furnizojnë konsumatorët, OSSH vendosi të zbatojë DMS i cili ofron një pamje të integruar nga fillimi deri në fund të rrjetit.



Me realizimin e sistemit SCADA, OSSH-ja ka një vizualizim dhe monitorim dhe kontroll të plotë të rrjetit të shpërndarjes deri në pikën e ndërprerësit në nënstacionet TM-TM. Me integrimin e sistemit DMS, Operatori i Sistemit të Shpërndarjes (OSSH) ka një vizualizim të të dhënave të rrjetit deri në anën e tensionit të ulët 0.4 [kV].

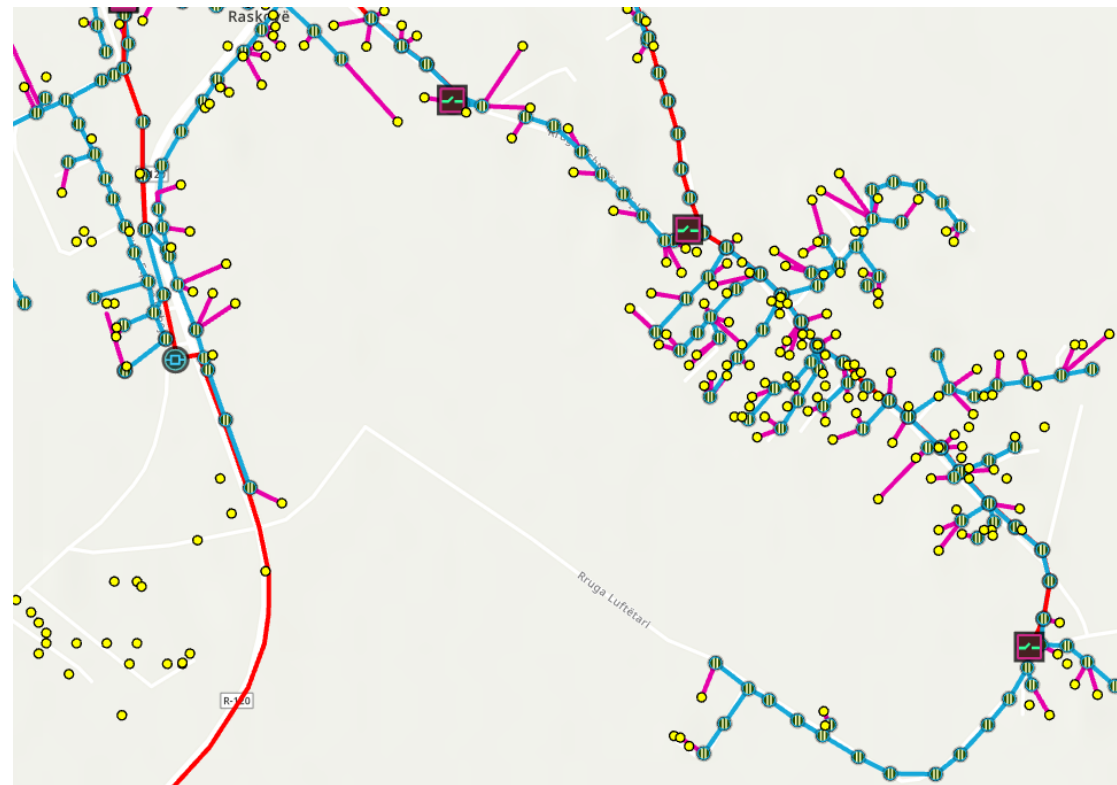
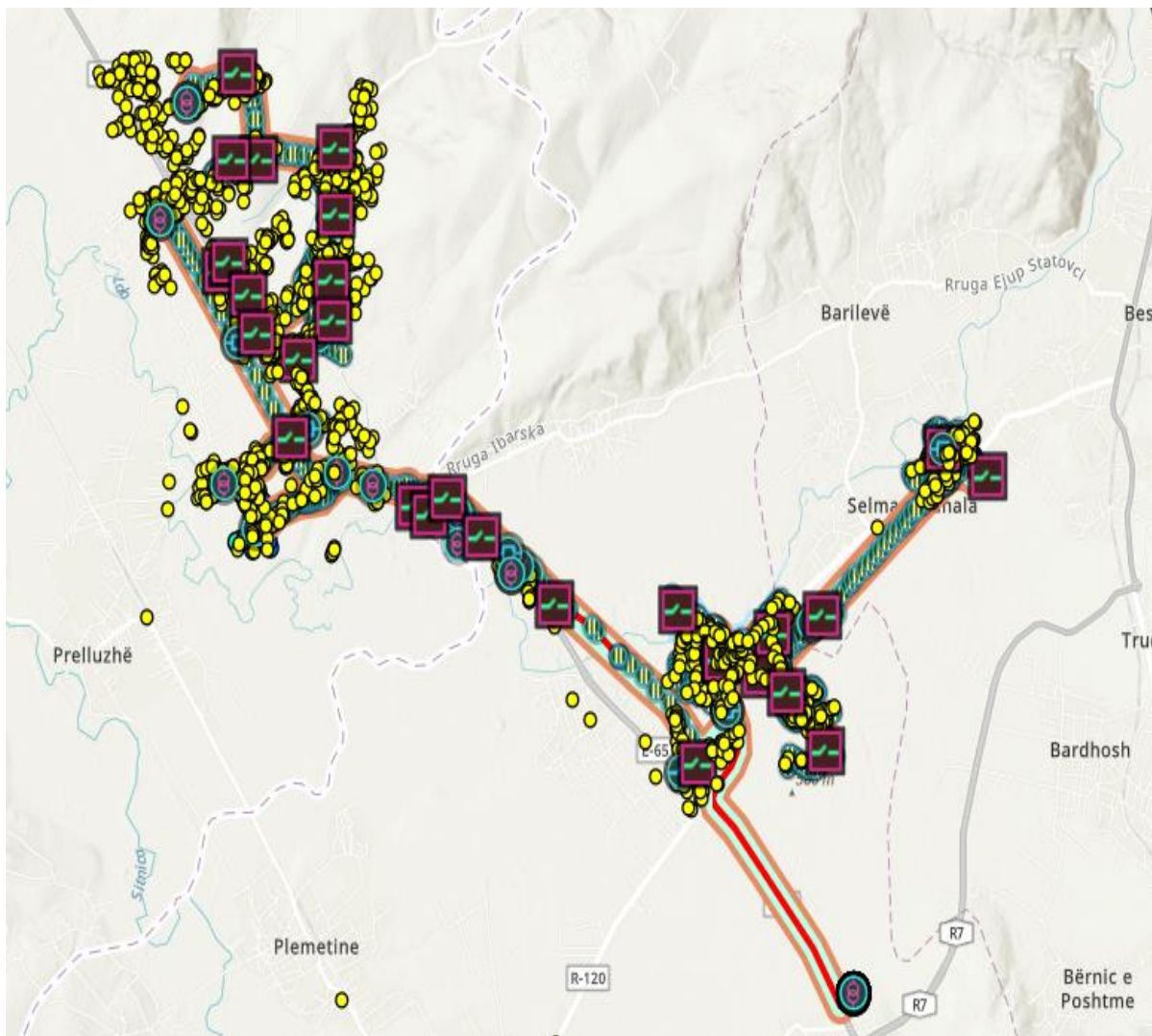
POR

**pa asnjë informacion për rrjetin 0.4 [kV],
pikën e lidhjes së konsumatorëve apo
ndonjë koordinatë gjeografike.**

Geographic Information System (GIS)

Një nga qëllimet kryesore të së ardhmes është përfundimi me sukses i Sistemeve të Informacionit Gjeografik (GIS), një sistem shumë i fuqishëm që do të ndihmojë OSSH të vizualizojë, analizojë dhe menaxhojë infrastrukturën e rrjetit në mënyrë më efektive.

GIS



— 10 [kV] Line

— 0.4 [kV] Line

—

⊕ 10 [kV] Pole

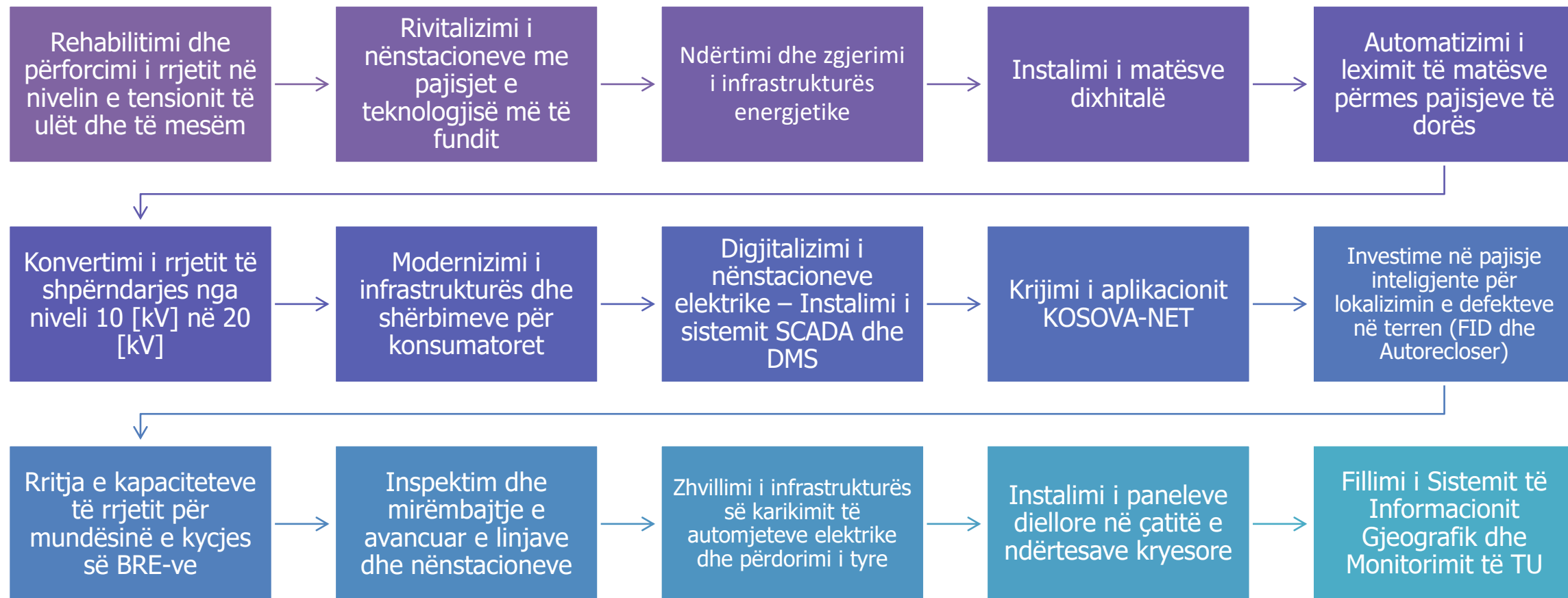
⊕ 0.4 [kV] Pole

● Customer

⊕ Transformer

...and many other elements

Digjitalizimi i Rrjetit



Digjitalizimi i Rrjetit



Digjitalizimi i Rrjetit



Sfidat e Digjitalizimit

Sfidat kryesore nuk lidhen vetëm me teknologjinë e re, por me integrimin e saj në një rrjet ekzistues që është ndërtuar me filozofi të ndryshme operimi. Kjo kërkon planifikim, standardizim dhe koordinim teknik.

- Integrimi i pajisjeve të reja me rrjetin ekzistues.
- Modernizimi i nënstacioneve dhe pajisjeve të vjetra.
- Sigurimi i komunikimeve të besueshme në terren.
- Menaxhimi i rrjeteve me flukse dykahëshe të energjisë.
- Adaptimi i skemave të mbrojtjes dhe automatizimit.

Sfidat e Digjitalizimit



E Ardhmja e Rrjetit Shpërndarës

E ardhmja e operatorëve të shpërndarjes është një rrjet me kontroll të plotë, automatizim të avancuar dhe aftësi për të reaguar në mënyrë automatike ndaj defekteve dhe ndryshimeve operative.

Digjitalizimi nuk është më një opsion, por një domosdoshmëri për zhvillimin e rrjeteve moderne.

- Automatizim më i avancuar i rrjetit
- Integrim më i madh i energjisë së ripërtëritshme.
- Monitorim online i aseteve kritike
- Vendimmarrje më e shpejtë dhe e bazuar në të dhëna.

Pyetje & Përgjigje

Ju faleminderit për vëmendjen!

www.oirk.org | info@oirk.org | +383 (38) 606 602