



ICES
VIŠJA STROKOVNA ŠOLA

Diplomsko delo višješolskega strokovnega študija

Program: Inženir elektroenergetike

Modul: Elektroenergetska učinkovitost in električne
instalacije

**VPLIV ZDRUŽITVE DALJINSKEGA VODENJA
RTP POSTAJ NA DALJINSKO VODENJE
CELOTNE SEVEROVZHODNE SLOVENIJE**

Mentor: mag. Andrej Zorec, univ. dipl. inž.
Lektorica: Urška Škvorc, prof. slov.

Kandidat: David Trop

Maribor, april 2020

ZAHVALA

Zahvaljujem se mentorju mag. Andreju Zorcu, univ. dipl. inž., za podporo pri izdelavi diplomskega dela.

Hvala g. Sašku Markoviču iz družbe Eles, d. o. o., za vse gradivo in slike iz sistema vodenja.

Zahvaljujem se tudi lektorici Urški Škvorc, ki je mojo diplomsko nalogo jezikovno in slovnično pregledala.

IZJAVA

Študent David Trop izjavljam, da sem avtor tega diplomskega dela, ki sem ga napisal pod mentorstvom Andreja Zorca.

Skladno s 1. odstavkom 21. člena Zakona o avtorski in sorodnih pravicah dovoljujem objavo tega diplomskega dela na spletni strani šole.

Dne 6. aprila 2020

Podpis: _____

POVZETEK

Za izdelavo diplomske naloge sta uporabljeni opisna metoda in metoda intervjuja. V diplomski nalogi smo izpostavili problem vodenja elektroenergetskega omrežja RTP s pripadajočimi daljnovodi na področju severovzhodne Slovenije iz OCV Maribor. Opisano je sedanje stanje obratovanja in vodenja z vsemi navodili in postopki za delo v realnem času iz sedanjega OCV Maribor. V tej nalogi je predstavljeno zanesljivejše obratovanje sistema iz sedanjega OCV Maribor za vodenje in krmiljenje vseh RTP in pripadajočih daljnovodov v realnem času. Prikazano je, koliko hitreje in bolje se lahko iz OCV Maribor vodi in krmili, če se vsa dela izvajajo iz enotnega centra OCV Maribor. Izvedena je bila tudi anketa zaposlenih v OCV Maribor.

KLJUČNE BESEDE

- vodenje
- krmiljenje
- območni center vodenja
- OCV Maribor

ABSTRACT

In the diploma thesis, we highlighted the problem of managing the power network of RTP stations in the area of northeast Slovenia from OCV Maribor. The current state of operation and control with all instructions and procedures for real-time operation is described. A more reliable system operation from a single control and command center is presented. A survey of employees of OCV Maribor was also conducted.

KEYWORDS

- Guidance
- Steering
- Area management center
- OCV Maribor

KAZALO

1	UVOD	1
1.1	Predstavitev problema.....	1
1.2	Cilji naloge	1
1.3	Predstavitev okolja	2
1.4	Predpostavke in omejitve	2
1.5	Metode dela	2
2	OPIS STANJA V OCV MARIBOR	2
2.1	Organizacijske povezave sedanjega vodenja RTP.....	3
2.2	Naloge OCV Maribor	6
2.3	Načrtovanje obratovanja prenosnega EES.....	7
2.4	Usklajevanje načrtovanih del in izklopov v EES	7
2.5	OPIS POSTOPKOV	8
2.5.1	Vrste signalov	8
2.5.2	Prikaz alarmnih signalov.....	9
2.5.3	Opis ukrepov na alarmne signale.....	11
2.5.4	Naloge operaterja v zvezi s signali.....	12
2.5.5	Ukrepi pri prekoračitvi mejnih vrednosti meritev	13
2.5.6	Ukrepi pri javljanju nenormalnih stanj položajnih signalizacij.....	13
2.5.7	Ukrepi pri javljanju nenormalnih stanj položajnih signalizacij.....	13
2.5.8	Ukrepi pri javljanju neveljavnih meritev	14
2.5.9	Ukrepi pri javljanju neveljavnih meritev	14
2.5.10	Ukrepi pri javljanju nepravilnega delovanja regulatorja napetosti.....	14
2.5.11	Ukrepi pri javljanju nepravilnega delovanja regulatorja napetosti.....	15
2.5.12	Ukrepi pri javljanju prekinitev TK-zvez v sistemu za vodenje EES.....	15
2.5.13	Ukrepi pri javljanju prekinitev TK-zvez v sistemu za vodenje EES.....	15
2.5.14	Vodenje in krmiljenje VN-naprav	16
3	OPIS DOBRIH IN SLABIH STRANI SEDANJEGA VODENJA RTP	18
3.1	Lastno krmiljenje	18
3.2	Tuje krmiljenje.....	20
4	PREDLOG SPREMEMBE SEDANJEGA STANJA.....	26
5	OPIS DOBRIH IN SLABIH STRANI PREDLAGANEGA NOVEGA NAČINA VODENJA RTP	26
5.1	Lastno krmiljenje	26

6	INTERVJU ZAPOSLENIH V OBRATOVANJU	32
7	ZAKLJUČEK	36
8	LITERATURA.....	38

KAZALO SLIK

Slika 1: Shema organizacijsko tehničnih povezav	4
Slika 2: Prikaz načina delovanja regulatorja napetosti	14
Slika 3: Trenutno vodenje sistema 2/2.....	25
Slika 3: Kompletno vodenje sistema 1/2	30
Slika 4: Kompletno vodenje sistema 2/2	31

KAZALO TABEL

Tabela 1: Tabela komunikacij med procesi.....	6
---	---

POJMOVNIK

Daljinsko krmiljenje	Spreminjanje stanja elementov elektroenergetskega sistema z uporabo telekomunikacij
Dispečer	Delavec v centru vodenja DCV Elektro Maribor
Elektroenergetski sistem	Vsi postroji in naprave, namenjeni za proizvodnjo, prenos in razdeljevanje električne energije.
Obratovanje	Stanje naprave, postroja ali sistema, v katerem ta izvaja predvidene naloge.
Operater	Delavec v centru vodenja, ki opravlja naloge vodenja EES.
Elektroenergetski postroj	Skupek gradbenih objektov, stavb, strojev, naprav, vodov in pomožnih naprav za proizvodnjo, pretvarjanje, transformiranje, razdeljevanje, prenos ali porabo električne energije
Tehnični sistem vodenja	Vsi postroji in naprave, namenjeni za vodenje EES.
Vodenje EES	Proces odločanja, nadzovanja in krmiljenja v EES
Odgovorna oseba za RTP	Nadzornik RTP ali dežurni na domu za RTP

KRATICE IN AKRONIMI

APV	Avtomatski ponovni vklop
CV	Center vodenja
DEM	Dravske elektrarne Maribor
DCV	Distribucijski center vodenja
EE	Elektroenergetski
EEN	Elektroenergetska naprava
EES	Elektroenergetski sistem
EMS	Sistem za operativno vodenje EES (ang. <i>Energy Management System</i>)
EP	Enota elektroprenosa
DTS	Sistem za trening operaterjev
DV	Daljnovod
GJS	Gospodarska javna služba
HE	Hidroelektrarna
KD	Koordinator del – odgovorni vodja vseh programskih del
KMZU	Koordinator manipulacij in zavarovalnih ukrepov
KU	Končna uvedba
NA	Navodilo
NEK	Nuklearna elektrarna Krško
OCV	Območni center vodenja
OP	Organizacijski predpis
PE	Poslovna enota
PEE	Prenos električne energije
PK	Poslovník kakovosti
PU	Poskusna uvedba
RCV	Republiški center vodenja družbe Eles slovenskega EES
RTP	Razdelilna transformatorska postaja
RTU	Končna postaja (ang. <i>Remote Terminal Unit</i>)
SEL	Savske elektrarne Ljubljana
SM	Stojno mesto
SONPO-E	Navodilo o sistemskem obratovanju prenosnega elektroenergetskega omrežja
SVOTK	Služba za vzdrževanje in obratovanje TK-naprav
TIS	Teleinformacijski sistem
TK	Telekomunikacije, telekomunikacijski
UCTE	Evropsko Združenje za koordinacijo prenosa električne energije
UDO	Upravljanje distribucijskega omrežja
UPO	Upravljanje prenosnega omrežja
VN	Visokonapetostno
SN	Srednja napetost

NN
ŽR

Nizka napetost
Železarna Ravne

1 UVOD

Vodenje severovzhodnega dela Slovenije je trenutno omejeno na objekte oziroma na stikalne naprave, ki so v lasti družbe Eles, d. o. o. (v nadaljevanju Eles). Objekte oziroma stikalne naprave, ki so v lasti DEM, Elektra Maribor, Elektra Celje, TALUM in Železarne Ravne, se krmilijo po dogovoru s temi podjetji. Za zanesljivejši sistem obratovanja bi se tudi te krmilne naprave neposredno združile v sistem daljinskega vodenja Eles. V tem združenem sistemu lahko Eles zagotavlja zanesljivejše obratovanje prenosnega sistema in hitrejše reakcije pri izpadih daljnovodov. Pri izklopih in vklopih daljnovodov ob revizijah in popravilih bi odpadlo nekaj depeš in vrsta telefonskih pogovorov.

1.1 Predstavitev problema

Ugotavljamo, da v OCV Mariboru trenutno krmilimo svoje 110, 220 in 400 kV DV in RTP postaje, vodijo pa celotno področje SV dela Slovenije. V OCV Mariboru se zavzemajo da bi tudi krmili vse postaje v SV delu Slovenije. Ugotavljamo da vodenje s krmiljenjem vseh RTP postaj v SV delu Slovenije pripomoglo k kakovostnejšemu obratovanju elektroenergetskega sistema SV delu Slovenije. Predvidevamo, da bi izvedba tega projekta bi zmanjšala tveganje razpada sistema in omogočala hitrejše izklope posameznih daljnovodov. Glede na sedanje stanje je vodenje postaj počasno in dolgotrajno. Do sedaj krmilijo RTP in pripadajoče daljnovode tuja podjetja (DEM, Elektro Maribor, Elektro Celje, Železarna Ravne).

OCV Maribor sodeluje pri izvajanju naslednjih nalog vodenja obratovanja na severovzhodnem področju Slovenije:

- načrtovanje obratovanja prenosnega EES,
- usklajevanje načrtovanih del na EES,
- operativno vodenje naprav EES,
- analiza obratovalnih dogodkov.

Poleg vodenja naprav EES, ki predstavlja osrednjo nalogo, OCV Maribor sodeluje tudi pri zagotavljanju drugih sistemskih storitev, kot je zagotavljanje kakovosti napetosti, razbremenjevanje omrežja in ponovna vzpostavitev omrežja po razpadu.

1.2 Cilji naloge

Cilj diplomske naloge je raziskava možnosti združitve celotnega sistema vodenja RTP postaj v severovzhodnem delu Slovenije. Predvidevamo, da bi združitev omogočala možnost lažjega odločanja pri izklopih in izpadih v sistemu, kar bomo potrdili ali zagovorili skozi predvidene metode raziskave.

1.3 Predstavitev okolja

OCV Maribor je del službe za operativno vodenje sistema. Organizacija POS je razvidna iz makroorganizacijske sheme Elesa. Pri izvajanju svojih delovnih aktivnosti je OCV Maribor povezan organizacijsko, informacijsko in tehnično s poslovnimi subjekti znotraj EES v Sloveniji.

1.4 Predpostavke in omejitve

Raziskovalna vprašanja so bila zastavljena zaposlenim operaterjem v OCV Maribor. **VPRAŠANJE A** – Vodenje in krmiljenje iz OCV Maribor v realnem času EES, če izklop izvajajo še DCV Elektro Maribor, DCV Elektro Celje, DEM, TALUM in Železarna Ravne.

- a) načrtovani izklopi
- b) nenačrtovani izklopi
- c) havarije

VPRAŠANJE B – Vodenje in krmiljenje iz OCV Maribor v realnem času EES, če se izvajajo vsi daljinski izklopi in vklopi iz OCV Maribor.

- a) načrtovani izklopi
- b) nenačrtovani izklopi
- c) havarije

Omejitve pri izdelavi diplomske naloge ni bilo.

1.5 Metode dela

V diplomski nalogi sta se uporabili dve metodi dela.

- opisna metoda
- metoda intervjuja

2 OPIS STANJA V OCV MARIBOR

OCV Maribor trenutno krmili naslednje transformatorske postaje: RTP Maribor, RTP Cirkovce, RTP Pekre, RTP Slovenska Bistrica, RTP Kidričevo, RTP Dravograd, RTP Ravne, RTP Radvanje, RTP Tezno, RTP Karbid in RTP Korund. V ta sistem spadajo še naslednje transformatorske postaje, ki jih OCV Maribor ne krmili in so v lasti Elektro Maribora. Te so RTP Koroška vrata, RTP Melje, RTP Lenart, RTP Sladki Vrh, RTP Radenci, RTP Murska Sobota, RTP Lendava, RTP Ljutomer, RTP Ormož, RTP Ptuj, RTP Breg, RTP Dobrava, RTP Rače in RTP Slovenske Konjice. V lasti DEM, ki jih še ne krmili, so HE Dravograd, HE Vuzenica, HE Vuhred, HE Ožbalt, HE Fala, HE

Mariborski otok, HE Zlatoličje in HE Formin. TALUM krmili samo odklopnike transformatorjev v RTP Kidričevo. Železarna Ravne krmili RTP Železarna Ravne. Ob izklopih daljnovodov se je potrebno dogovarjati s posameznimi dispečerji DEM, Elektro Maribor, Elektro Celje, TALUM in Železarne Ravne za določen/posamezen objekt oziroma RTP.

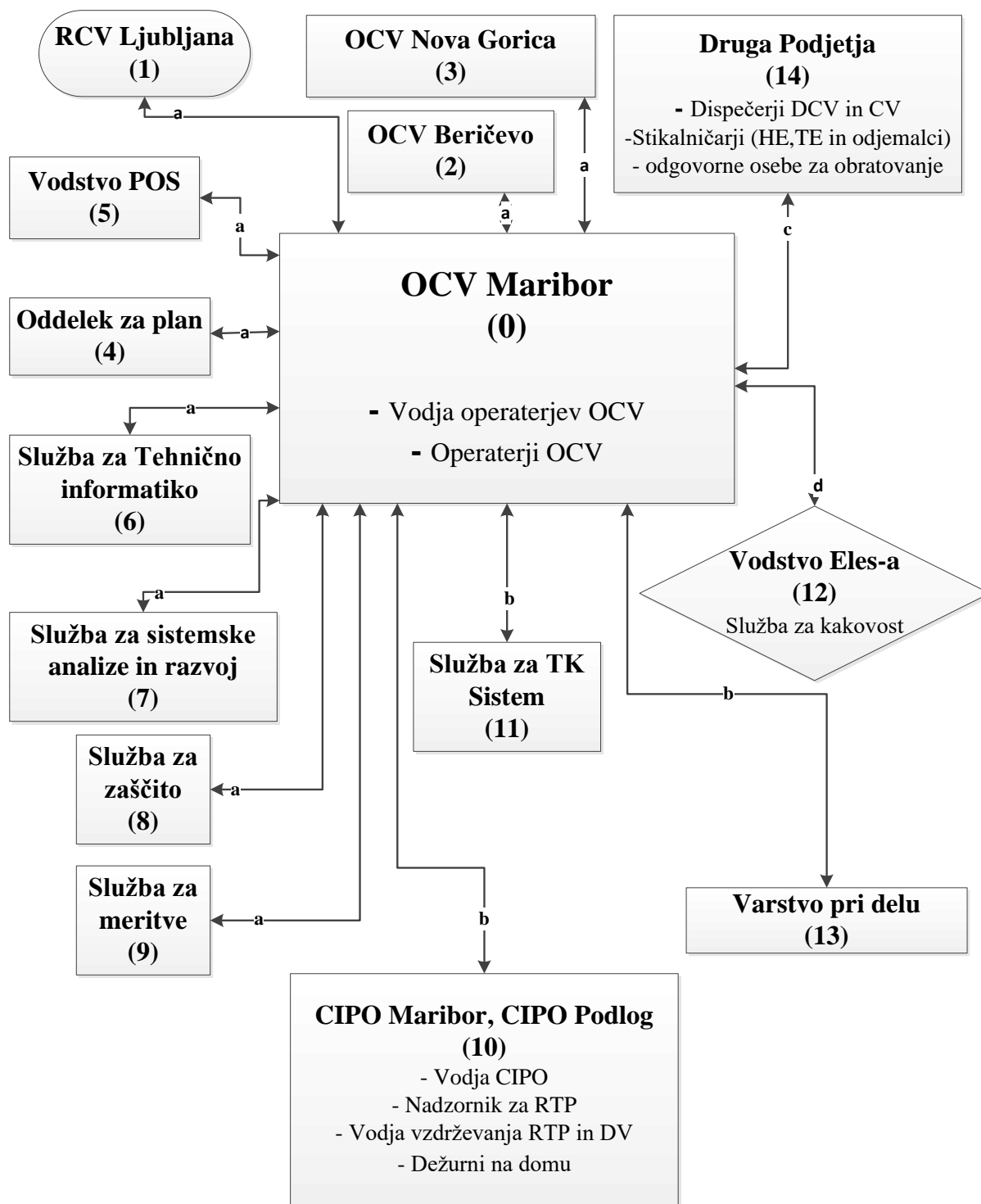
2.1 Organizacijske povezave sedanjega vodenja RTP

OCV Maribor je del službe za operativno vodenje sistema. Organizacija POS je razvidna iz makroorganizacijske sheme Elesa. Pri izvajanju svojih delovnih aktivnosti je OCV Maribor povezan organizacijsko, informacijsko in tehnično s poslovnimi subjekti znotraj EES v Sloveniji.

OCV Maribor zajema izključno operativno vodenje omrežja in deluje kot območni center vodenja, povezan neposredno z RCV.

Določen je proces izvajanja delovnih aktivnosti v OCV Maribor z namenom zvišanja kakovosti operativnega vodenja naprav EES, kar predstavlja osrednjo nalogo vseh zaposlenih v OCV Maribor.

Funkcijske povezave so razvidne iz sheme organizacijsko-tehničnih povezav (slika 1) in iz tabele komunikacij med procesi (tabela 1).



Slika 1: Shema organizacijsko-tehničnih povezav

Proces	Delovne aktivnosti v OCV Maribor
Lastnik procesa	Vodja službe za področno vodenje EES
Skupno št. izvajalcev	15

Št.	Informacija (v dokumentirani obliki)	Vir	Ponor
a.	Informacije s področja načrtovanja obratovanja prenosnega EES in usklajevanja načrtovanih del	0 1	1 0
a.	Informacije s področja usklajevanja načrtovanih del in operativnega vodenja EES	0 1–3	1–3 0
a.	Obveščanje o okvarah na EMS ter preostale informacije, vezane na EMS (preizkušanje signalizacij, oblikovanje informacij o EES in prikaz teh, spremembe v EMS), in informacije v zvezi s posodabljanjem OCV	0	6
a.	Obveščanje o odpravi okvar na EMS, informacije o preizkušanju signalizacij, informacije za potrebe izdelave NA za daljinsko vodene objekte in DV, informacije v zvezi s posodabljanjem OCV, razpored dežurstva	6	0
a.	Informacije o delu OCV in predlogi za izboljšavo dela, poročila o izrednih obratovalnih dogodkih, informacije o poteku posodabljanja OCV	0	5
a.	Informacije v zvezi z organizacijo dela v OCV, posodabljanjem OCV, izrednimi obratovalnimi dogodki ter informacije za potrebe izdelave NA za daljinsko vodene objekte in DV	5	0
a.	Informacije o izrednih obratovalnih dogodkih, informacije za potrebe izdelave indikativne EEB, druge informacije za potrebe tehničnih analiz EES in načrtovanja obratovanja prenosnega EEO	0	7
a.	Analize izrednih obratovalnih dogodkov, informacije za potrebe izdelave NA za daljinsko vodene objekte, indikativna EEB	7	0
a.	Obveščanje o nastopu signalov okvare na napravah relejne zaščite, zahtevki za ugotovitev lokacije okvare na DV, informacije o delovanju zaščite, informacije o načrtovanih delih na EEO	0	8
a.	Obveščanje o odpravi okvar na napravi relejne zaščite, obveščanje o lokaciji okvar na DV, informacije za potrebe izdelave NA za daljinsko vodene objekte in DV, razpored dežurstva	8	0
a.	Obveščanje o nastopu signalov okvare na merilnih napravah, informacije o nepravilnem delovanju merilnih naprav	0	9
a.	Obveščanje o odpravi okvar na merilnih napravah, informacije za potrebe izdelave NA za daljinsko vodene objekte, razpored dežurstva	9	0
b.	Obveščanje o nastopu signalov okvare na napravah v RTP in na DV, požar in vlom v RTP, informacije s področja načrtovanja obratovanja prenosnega EEO in usklajevanja načrtovanih del, informacije v zvezi s koordinacijo postopkov ob izklopih in izpadih EEN, informacije o preklopu objekta na lokalno vodenje	0	10
b.	Obveščanje o odpravi okvar v RTP in na DV, informacije o stanju EEN, zahteve za izklop in obvestila o končanju del na EEN, informacije v zvezi s koordinacijo postopkov ob izklopih in izpadih EEN, informacije za potrebe izdelave NA za daljinsko vodene objekte in DV	10	0

b.	Obveščanje o nastopu signalov, ki zahtevajo ukrepanje Službe za vzdrževanje in obratovanje TK-sistema.	0	11
b.	Obveščanje o odpravi okvar, informacije za potrebe izdelave NA za daljinsko vodene objekte, razpored dežurstva	11	0
d.	Informacije o delovanju sistema kakovosti v OCV Maribor	0	12
d.	Usmeritve pri izdelavi NA za daljinsko vodene objekte in DV ter preostala navodila v sklopu sistema kakovosti, pojasnitev postopkov in aktivnosti, ki jih predpisuje sistem kakovosti	12	0
b.	Informacije v zvezi z postopki in dokumentacijo za varno delo, informacije v sklopu sodelovanja pri izdelavi NA za daljinsko vodene objekte	0 13	13 0
c.	Informacije v sklopu usklajevanja načrtovanih del, informacije v zvezi s koordinacijo postopkov ob izklopih in izpadih EEN, informacije za potrebe izdelave NA za DV	0 14	14 0
c.	Informacije o izrednih obratovalnih dogodkih za potrebe interne analize dogodkov v OCV	14	0

Tabela 1: Tabela komunikacij med procesi

Legenda:

- a. službe Elesa POS
- b. službe Elesa PIPO
- c. druga podjetja
- d. vodstvo Elesa

2.2 Naloge OCV Maribor

OCV Maribor sodeluje pri izvajanju naslednjih nalog vodenja obratovanja na severovzhodnem področju Slovenije:

- načrtovanje obratovanja prenosnega EES,
- usklajevanje načrtovanih del na EES,
- operativno vodenje naprav EES,
- analiza obratovalnih dogodkov.

Poleg vodenja naprav EES, ki predstavlja osrednjo nalogo, OCV Maribor sodeluje tudi pri zagotavljanju drugih sistemskih storitev, kot je zagotavljanje kakovosti napetosti, razbremenjevanje omrežja in ponovna vzpostavitev omrežja po razpadu.

Naštete naloge OCV Maribor izvaja na severovzhodnem delu Slovenije prenosnega elektroenergetskega omrežja, ki ga vzdržujeta enoti CIPO Maribor in CIPO Podlog, ter na delu omrežja 110 kV, ki je priključeno na omrežje in ga vzdržujejo Elektro Maribor, Elektro Celje in proizvodno podjetje DEM ter neposredni odjemalci TALUM, Železarna Ravne in Ruše. Nad preostalim delom EEO Slovenije omenjene naloge izvajata OCV Beričevo in OCV Nova Gorica.

Vodja področnih operaterjev OCV Maribor je odgovoren za:

- organizacijo, vodenje, usklajevanje in nadzor dela v OCV Maribor,
- dnevno spremljanje obratovanja EES na območju OCV Maribor,
- izdelavo obratovalnih navodil za daljinsko vodenje RTP na območju OCV Maribor,
- gradnjo in posodabljanje OCV Maribor,
- izdelavo internih analiz obratovalnih dogodkov na območju OCV Maribor,
- Sodelovanje pri projektih na področju OCV Maribor.

Področni operaterji nadzirajo obratovalno stanje celotnega omrežja območja OCV Maribor.

2.3 Načrtovanje obratovanja prenosnega EES

Vodja področnih operaterjev EES in operaterji v OCV Maribor sodelujejo v procesu obratovanja tako, da odgovornim osebam službe za vodenje EES – oddelka za plan in odgovornim osebam službe za sistemske analize in razvoj posredujejo potrebne podatke.

2.4 Usklajevanje načrtovanih del in izklopov v EES

Vodja področnih operaterjev EES sodeluje pri usklajevanju načrtovanih izklopov in del v EES med RCV Ljubljana, drugimi OCV in uporabniki prenosnega omrežja. Isto nalogo opravljajo operaterji OCV Maribor na operativni ravni. Usklajevanje načrtovanih del poteka tako:

- Načrt izklopov in zaustavitev naprav za potrebe vzdrževanja je določen v indikativni elektroenergetski bilanci, ki je sestavljena za eno leto. V elektroenergetski bilanci je točno določen mesec in dan načrtovanega izklopa in zaustavitve naprav.
- Pooblašene osebe lastnika naprav za izklope najavijo službi za vodenje EES o načrtovanih izklopih in zaustavitvah naprav (za obdobje 14 dni).
- Najavljeni izklopi in zaustavitve naprav se usklajujejo na rednih dispečerskih sestankih (sestanki službe za vodenje EES z organizacijami proizvodnje, distribucije in neposrednih odjemalcev). Na njih sodeluje vodja področnih operaterjev EES OCV Maribor.
- Pooblašene osebe za načrtovanje izklopov na osnovi najavljenih in na dispečerskem sestanku odobrenih izklopov za odobritev izklopa depešno zaprosijo OCV Maribor. Prav tako zaprosijo za izklope elementov omrežja, ki niso v letnem načrtu rednih vzdrževalnih del in so izklopi teh elementov nujni zaradi preprečevanja nastanka ali širitve motenj.
- Če se pri zahtevanem izklopu v funkciji KD pojavlja operater OCV, je v depeši obvezna navedba KD (v primeru, ko je na napravi predvideno delo istočasno na

več deloviščih) ali odgovorne osebe za izdajo dovoljenja za delo oziroma druge odgovorne osebe s strani vzdrževalca, ki prevzame funkcije KD (v primeru, ko je na napravi predvideno delo samo na enem delovišču).

- Področni operaterji EES v OCV Maribor prejeto zahtevo za izklop EEN depešno posredujejo operaterju RCV v odobritev.
- O odobritvi ali zavrnitvi izklopa operater OCV Maribor depešno obvesti pooblaščen osebo za načrtovanje izklopov.
- Če je izklop odobren, operater OCV Maribor depešno obvesti vse preostale uporabnike prenosnega omrežja, ki so s tem izklopom povezani.
- Za vsak izklop in ponovni vklop EEN po končanih delih, kar je sicer RCV že odobril z depešo, mora področni operater OCV Maribor ponovno pridobiti soglasje RCV še neposredno pred izklopom ali vklopom EEN.

2.5 OPIS POSTOPKOV

2.5.1 Vrste signalov

Iz daljinsko vodenega objekta se v EMS prenašajo vsa javljanja, ki so prisotna v sistemu lokalnega vodenja objekta. Javljanja sestavljajo dinamični podatki iz daljinsko vodenega objekta, ki jih v splošnem delimo na:

- signalizacije,
- merilne podatke in
- števčna stanja.

Signalizacije delimo na:

- položajne signalizacije o stanju stikalnih naprav in
- alarmne signalizacije (enojne signalizacije).

Alarmne signalizacije so sestavljene iz:

- Hitrih (H) signalov, za katere je značilno, da se informacija o odhodu signala ne obravnava. V to skupino praviloma sodijo alarmni signali o delovanju zaščitnih naprav.
- Normalnih (N) signalov, pri katerih se obravnava informacija o prihodu in odhodu signala. V to skupino praviloma sodijo alarmni signali stanja posameznih naprav in sistemov, stanja objekta, avtomatov in podobno.
- Združenih (Z) signalov, v katere računalnik logično združuje dva ali več posameznih N- oziroma H-signalov. Praviloma so združeni signali zaščitnih naprav zaradi boljše preglednosti in hitrejšega ukrepanja pri izpadih EEN.

Poleg omenjenih alarmnih signalizacij so za operaterja pomembne tudi alarmni signali prekoračitve nastavljenih mejnih vrednosti meritev. Ti signali se obnašajo kot N-signal.

2.5.2 Prikaz alarmnih signalov

Vsa javljanja iz objekta in iz računalniškega sistema so opremljena s točnim časom nastanka in se izpisujejo v kronološko listo DNEVNIK. Na objektih se javljanja opremijo s točnim časom nastanka in se skupaj s tem časom prenašajo v EMS.

Glede na to, da operater ukrepa v realnem času, je pomembna predstavitev signalov v taki obliki, ki operaterju omogoča hiter pregled poteka dogodkov v EES. Za to so vsi signali po pomembnosti razvrščeni v naslednje štiri alarmne liste:

- Alarmno listo »Zaščita«. Ta vsebuje signale, ki jih sproži delovanje zaščite EEN. Prihod signala v listo zaščita običajno pomeni izpad EEN ali dogajanje na EEN, ki zahteva nujno ukrepanje operaterja zaradi preprečitve izpada ali večje okvare te naprave.
- Alarmno listo »Alarm«. Ta vsebuje signale o stanju naprav in objekta, na katere operater praviloma ukrepa potem, ko je izvedel vse potrebne ukrepe zaradi signalov v listi »Zaščita«.
- Alarmno listo »Sporočila«. Ta vsebuje signale, ki jih sproži delovanje zaščite EEN in signale o stanju naprav in objekta, ki jih lahko operater uporabi kot informacijo za boljši vpogled v dogajanje v EES.
- Alarmno listo »Prekoračitve«. Ta vsebuje signale prekoračitve nastavljenih mejnih vrednosti meritev.

Vsi signali v listah »Zaščita« in »Alarm« so glede na pomembnost opremljeni z zvočno signalizacijo »zvočni signal 1« ali »zvočni signal 2«. Signali, ki so opremljeni z »zvočnim signalom 2«, praviloma pomenijo izpad EEN in imajo prednost pri ukrepanju. Signali v listi »Sporočila« niso opremljeni z zvočno signalizacijo. Signali v listi »Prekoračitve« pa so opremljeni z »zvočnim signalom 3«.

Ob prihodu alarmnega signala:

- Sproži se zvočna signalizacija (razen pri signalih v listi sporočila).
- V rdeči barvi se signal zapiše v dnevnik in hkrati v eno od alarmnih list. Prihodi signalov so na začetku vrstice označeni s črko A, ki se ob potrditvi signala izbriše.
- Istočasno v osnovnem signalnem oknu začne utripati in spremeni barvo v rdečo gumb za alarmno listo, v katero se je signal zapisal.
- Na sliki stikališča na programskem gumbu levo od odklopnika začne utripati rdeča črka A. S klikom na ta gumb operater odpre prikaz alarmov tega polja. Aktivni alarmi so označeni z rdečo barvo, nepotrjeni pa utripajo. S klikom na ime alarma operater odpre opis ukrepov za ta alarm.

S potrditvijo signala:

- Preneha zvočna signalizacija, če je bila ta aktivirana.
- Preneha utripanje gumba za alarmno listo, v katero se je signal zapisal (če so bili signali na preostalih straneh potrjeni).

- Vsi signali, ki se obnašajo kot H-signali, se izbrišejo iz alarmne liste (ostanejo zapisani v dnevniku). Signali, ki so s potrditvijo izbrisani iz alarmne liste zaščita, ostanejo zapisani v operaterjevi listi.
- Pri vseh signalih, ki se obnašajo kot N-signali, se na začetku vrstice izbriše črka A. V primeru, ko sta v alarmni listi prisotna prihod in odhod signala, se s potrditvijo oba zapisa izbrišeta.

Ob odhodu alarmnega signala:

- Vsi signali, ki se obnašajo kot N-signali se v zeleni barvi zapišejo v dnevnik in hkrati v alarmno listo, v katero so bili zapisani prihodi teh signalov. Odhodi signalov so na začetku vrstice označeni z črko A. S potrditvijo alarmne liste se iz nje izbrišejo zapisi prihoda in odhoda vseh signalov, ki imajo odhod. S potrditvijo zapisa odhoda posameznega signala se iz alarmne liste izbriše njegov prihod in odhod.
- Pri vseh signalih, ki se obnašajo kot H-signali, se odhod signala ne obravnava in se ne zapisuje v nobeno od list.

Oblika zapisa signalov v listah zaščita, alarm in sporočila

Oznaka za nepotrjene signale	Oznaka vrste signala	Datum	Čas	Tehnološki naslov			Naziv signala	Zapis ob odhodu ali prihodu signala
				B1	B2	B3		

B1:

- ime objekta.

B2:

- oznaka napetostnega nivoja (na primer 400 kV, 220 kV, 110 kV, 35 kV) za signale, ki se nanašajo na posamezna polja;
- oznaka OBJ za signale, ki se nanašajo na celoten objekt (splošna signalizacija, signali lastne rabe).

B3:

- ime polja za signale, ki se nanašajo na posamezna polja;
- oznake LR, LR OCV, LR TK, SS, ZBIRALKE za signale, ki se nanašajo na celoten objekt.

Primer:

A	N	16. 4. 04	08:00:00	RTP	110 kV	Maribor I	Tlak SF6	nizek
Maribor								

Oblika zapisa signalov v listi prekoračitve

Oznaka za nepotrjene signale	Datum	Čas	Tehnološki naslov			Merjena veličina	Dejanska vrednost meritve	Zapis ob odhodu ali prihodu signala	Vrsta meje	Nastavljena vrednost meje
			B1	B2	B3					

Primer:

A	16. 4. 04	08:00:00	RTP Maribor	110 kV	Maribor I	Tok	630 A	prek.	ZG	600
---	-----------	----------	----------------	--------	-----------	-----	-------	-------	----	-----

2.5.3 Opis ukrepov na alarmne signale

Opis ukrepov na posamezne alarmne signale iz objekta je podan v obliki prilog, ki so sestavni del tega navodila. V vsaki prilogi je opisano eno polje (npr. daljnovodno, transformatorsko, zvezno, merilno, ozemljilno polje) oziroma sklop smiselno povezanih naprav (npr. lastna raba, splošna signalizacija).

Na splošno so priloge razvrščene v naslednjem vrstnem redu:

- polja 400 kV (daljnovodna polja, transformatorska polja, zvezno in merilno polje),
- polja 220 kV (daljnovodna polja, transformatorska polja, zvezno in merilno polje),
- polja 110 kV (daljnovodna polja, transformatorska polja, zvezno, merilno in ozemljilno polje),
- zbiralke 110 kV,
- polja napetosti, nižje od 110 kV,
- lastna raba,
- splošna signalizacija.

To omogoča preglednost navodila za operaterje, ki so glavni uporabniki tega, ter enostavno ažuriranje navodila ob dokaj pogostih spremembah signalizacij.

Opis ukrepov za posamezne signale, ki se pojavljajo v listah »Zaščita« ali »Alarm«, je podan v obliki tabele, iz katere je razvidno:

- tehnološki naslov polja oziroma sklopa naprav,
- naziv signala (vključno z možnim stanjem dajalnika signala),
- zvočni alarm,
- verjetni vzrok za nastanek signala,
- samodejno delovanje ob nastanku signala,
- takojšnji ukrep operaterja,
- nadaljnji ukrep operaterja,
- opomba.

Ukrepi operaterja so podani v kratki, jasni in natančni obliki tako, da omogočajo hitro ukrepanje. Signali iz posameznih polj oziroma sklopov naprav, ki se pojavljajo v listi »Sporočila« so samo naštet, ker jih operater uporablja predvsem kot informacijo za boljši vpogled v dogajanje v EES.

Signali iz posameznih polj oziroma sklopov naprav, ki se pojavljajo v listi »Prekoračitve« in pomenijo prekoračitev nastavljenih mejnih vrednosti meritev, so opisani, kot je prikazano v poglavju 7.2.2.

Opis ukrepov operaterja vključno z opisom vzrokov za določeni signal predstavlja dobro izhodišče za analizo izrednih dogodkov v prenosnem elektroenergetskem omrežju.

2.5.4 Naloge operaterja v zvezi s signali

Po prihodu alarmnega signala ima operater naslednje naloge:

- Na enem od zaslonov si odpre alarmno listo, v kateri je prišlo do zapisa signala.
- V celoti potrdi signal tako, da s tipko miške klikne potrditveni gumb v nadzorni plošči. Po potrebi pa lahko predhodno potrdi samo zvočni signal tako, da s tipko miške klikne v osnovnem signalnem oknu na tipko stop.
- Na signale v čim krajšem času ukrepa v skladu s temi obratovalnimi navodili. V primeru istočasnega prihoda večjega števila signalov samostojno odloča o prednostnem vrstnem redu ukrepanja z upoštevanjem pomembnosti posameznih signalov in trenutnega elektroenergetskega stanja.
- Na računalniku vedno postavi zaporo za komande in povratna javljanja na odvodna polja, ki so izklopljena zaradi izvajanja del na EEN.
- Pred vklopom EEN, ki je izklopljena zaradi izvajanja del, na računalniku umakne zaporo za komande in povratna javljanja na vseh odvodnih poljih te naprave in preveri alarmne signalizacije. Postopka vklopa ne sme začeti, dokler je prisoten kateri koli alarmni signal iz te naprave, ki zahteva ukrepanje. Izjema je primer, ko odgovorna oseba za ukrepanje na določeni signal od operaterja z dokumentiranim obvestilom zahteva vklop kljub prisotnemu alarmnemu signalu.
- Pred vklopom EEN, ki je izpadla, v listi »Alarm« preveri, ali so prisotni signali iz te naprave, in če so, ustrezno ukrepa.
- EEN, ki je v okvari, dokumentirano preda odgovorni osebi iz GJS za prenos električne energije.
- Za vse pomembne signale v knjigo obratovanja vpiše čas prihoda, katere ukrepe je izvedel oziroma koga je obvestil in v kakšnem stanju je naprava ali objekt, iz katerih je prišel signal. Ko sprejme obvestilo o odpravi okvare, preveri odhod signala v EMS in to vpiše v knjigo obratovanja.

2.5.5 Ukrepi pri prekoračitvi mejnih vrednosti meritev

Zapisi prekoračitev mejnih vrednosti meritev se v slikah objektov prikazujejo v rdeči barvi. Pri vseh prekoračitvah nastavljenih mejnih vrednosti meritev operater ukrepa v skladu z navodilom o sistemskem obratovanju prenosnega elektroenergetskega omrežja in spremlja vrednosti merjene veličine do odhoda signala.

2.5.6 Ukrepi pri javljanju nenormalnih stanj položajnih signalizacij

Pri položajnih signalizacijah razlikujemo normalna in nenormalna stanja.

Normalni stanji položajne signalizacije sta:

- stanje 01, ki pomeni vklopljeno stanje stikalnega elementa;
- stanje 10, ki pomeni izklopljeno stanje stikalnega elementa.

Nenormalna stanja položajne signalizacije so:

- Stanje 00, ki pomeni vmesno stanje stikalnega elementa (niti ni vklopljen, niti izklopljen). Položajna signalizacija je v vmesnem stanju zaradi okvare stikalnega elementa ali zaradi izklopa/izpada signalnih napetosti.
- Stanje 11, ki pomeni, da je stikalni element hkrati vklopljen in izklopljen. Verjeten vzrok za to javljanje je okvara dajalnika končnega stanja stikalnega elementa.
- Če informacije o stanju položajne signalizacije ni, se na sliki stikališča desno od simbola stikalnega elementa prikaže vprašaj.

V vseh primerih nenormalnega stanja položajne signalizacije je za operaterja stikalni element v motnji.

V EMS je javljanje nenormalnih stanj stikalnih elementov prikazano z različno zapolnitvijo simbola stikalnega elementa, kot je razvidno iz tabele 3. Pri manjši povečavi sheme omrežja, ko ni mogoče razlikovati med posameznimi stikalnimi elementi, se uporablja element »stikalno polje«. Ta element je kombinacija posameznih stikalnih elementov znotraj posameznega polja. Stikalno polje je v nenormalnem stanju vedno, ko je kateri koli od sestavnih stikalnih elementov v nenormalnem stanju. Pri prehodu iz normalnega v nenormalno stanje položajne signalizacije začne simbol stikalnega elementa oziroma stikalnega polja utripati v rdeči barvi z zvočno signalizacijo.

2.5.7 Ukrepi pri javljanju nenormalnih stanj položajnih signalizacij

Po javljanju nenormalnih stanj položajnih signalizacij iz RTP operater OCV Maribor obvesti odgovorno osebo za RTP za popravilo čez dan. Če ni ugotovljena okvara na primarni opremi v stikališču, obvesti odgovorno osebo službe za vodenje.

2.5.8 Ukrepi pri javljanju neveljavnih meritev

Neveljavne meritve se prikazujejo z barvo prikaza merilne vrednosti, in sicer oranžna barva pomeni, da ni meritev ali meritev ni obnovljena v času, za to določenem.

↑ 200 MW

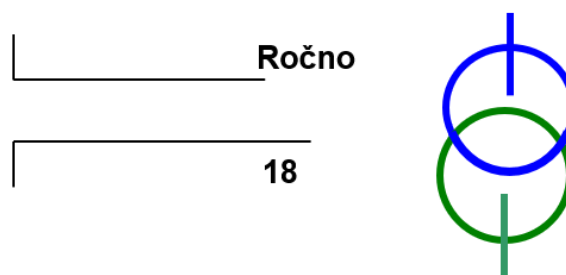
2.5.9 Ukrepi pri javljanju neveljavnih meritev

V primeru javljanja neveljavnih meritev je okvara verjetno na končni postaji in je potrebno obvestiti odgovorno osebo službe za meritve. Nesmiselne vrednosti meritev operator lahko blokira. V tem primeru se pred vrednostjo meritve prikaže oznaka b.

2.5.10 Ukrepi pri javljanju nepravilnega delovanja regulatorja napetosti

Regulator napetosti na transformatorjih je zelo pomemben za obratovanje celotnega področja. Uravnava napetost na želeno vrednost, od tega je odvisna višina napetosti na daljših odsekih in povezavah med RTP.

Stanje regulatorja napetosti je lahko »avtomatsko«, »ročno« ali »motnja«, kar je v sliki stikališča vpisano poleg simbola za transformator. Pod stanjem regulatorja napetosti pa je s številko prikazana regulacijska stopnja, kot je razvidno iz slike 2.



Slika 2: Prikaz načina delovanja regulatorja napetosti

Nepravilno delovanje regulatorja napetosti se prikazuje na naslednje načine:

- prikaz načina delovanja regulatorja napetosti se iz »avtomatsko« ali »ročno« spremeni v »motnja«;
- prikaz stopnje regulacijskega stikala se lahko spremeni v:
 - rdečo, kar pomeni nepravilno delovanje regulatorja napetosti – motnja;
 - oranžno, kar pomeni nepravilno delovanje regulatorja napetosti – ni podatka;
 - belo, kar pomeni nepravilno delovanje regulatorja napetosti – nedefinirano stanje;
 - barva številke za stopnjo regulatorja napetosti se spremeni v oranžno, kar pomeni, da stanje ni bilo obnovljeno.

2.5.11 Ukrepi pri javljanju nepravilnega delovanja regulatorja napetosti

Potrebno je obvestiti odgovorno osebo za RTP, če napetosti ni mogoče regulirati. Če ni ugotovljena okvara na primarni opremi v stikališču, je potrebno obvestiti odgovorno osebo službe za procesni sistem vodenja.

2.5.12 Ukrepi pri javljanju prekinitev TK-zvez v sistemu za vodenje EES

V sistemu za vodenje EES lahko pride do naslednjih prekinitev TK-zvez:

- Izpad zveze med RTU in trenutno glavnim sistemom vodenja (običajno RCV) se na zaslonih glavnega sistema vodenja prikazuje tako:
 - pojavi se zvočni signal;
 - v sliki EES Slovenije se prikaže prečrtano ime objekta;
 - v sliki tega objekta se pojavi v naslovu objekta prečrtani RTU v rdeči barvi;
 - v tem primeru je daljinski nadzor možen, ker komunikacija z RTU poteka preko podvojenega sistema vodenja, daljinsko krmiljenje pa ni mogoče;
 - v podvojenem sistemu vodenja (običajno RCV II) izpad te zveze ni viden, razen v sliki TIF-RCV 1.1.
- Izpad zveze med RTU in podvojenim sistemom vodenja (običajno RCV II), ki se na zaslonih podvojenega sistema vodenja prikazuje tako:
 - pojavi se zvočni signal;
 - v sliki EES Slovenije se prikaže prečrtano ime objekta;
 - v sliki tega objekta se pojavi v naslovu objekta prečrtani RTU v rdeči barvi;
 - v tem primeru sta daljinski nadzor in krmiljenje mogoča, ker komunikacija z RTU poteka po glavnem sistemu vodenja;
 - v glavnem sistemu vodenja (običajno RCV) izpad te zveze ni viden, razen v sliki TIF-RCV 1.1.
- Izpad obeh zvez med RTU in glavnim ter podvojenim sistemom vodenja, ki se prikazuje tako:
 - pojavi se zvočni signal;
 - v sliki EES Slovenije se prikaže prečrtano ime objekta;
 - v sliki tega objekta se pojavi v naslovu objekta prečrtani RTU v rdeči barvi;
 - ker se podatki ne osvežujejo, so vse položajne signalizacije opremljene z znakom »?« v barvi napetostnega nivoja, meritve so pa prikazane v oranžni barvi;
 - v tem primeru nista mogoča daljinski nadzor in krmiljenje objekta.

2.5.13 Ukrepi pri javljanju prekinitev TK-zvez v sistemu za vodenje EES

V primeru javljanja izpada zveze med RTU in katerim koli sistemom vodenja (RCV, RCV II) operater obvesti odgovorno osebo Službe za procesni sistem vodenja, ki po ogledu določi nadaljnje ukrepanje.

V primeru javljanja izpada zveze med RTU in trenutno glavnim sistemom vodenja ali izpada obeh zvez med RTU in glavnim ter podvojenim sistemom vodenja je potrebno obvestiti tudi odgovorno osebo za RTP zaradi preklopa objekta na lokalno vodenje.

2.5.14 Vodenje in krmiljenje VN-naprav

Za izklope vseh VN-naprav v RTP 400/110 kV Maribor je potrebno pridobiti depešno soglasje operaterja RCV (preko operaterja OCV Maribor). Operater OCV Maribor izvaja daljinski nadzor in krmiljenje vseh VN-naprav v stikališču 110 in 400 kV RTP Maribor.

Vse stikalne manipulacije, ki so mogoče iz OCV Maribor, se lahko izvajajo tudi iz komandnega prostora RTP Maribor, preko microSCADE. Preklop na postajno krmiljenje (celotne RTP ali posameznega polja) se depešno ureja med operaterjem OCV Maribor in odgovorno osebo za RTP Maribor, kot je to določeno v poglavju 3.2 *Razlaga pojmov*.

VN-naprave je mogoče krmiliti tudi iz relejne hišice posameznega polja:

- preko računalnika polja REC;
- z uporabo deblokirnega ključa mimo računalnika polja – neposredno na izvršilne tuljave VN-naprav brez medsebojnih zapahovanj;
- neposredno iz pogonske omarice samih VN-naprav brez medsebojnih zapahovanj.

Odgovorna oseba lastnika EEN pred začetkom del delavce zunanjega izvajalca seznaniti z vsemi nevarnostmi, ki nastopajo pri delu, ter z ukrepi za varno delo. O tem odgovorna oseba zunanjega izvajalca podpiše ustrezno izjavo.

Delo na EEN lahko samostojno opravljajo, vodijo ali nadzirajo samo delavci, ki so:

- strokovno usposobljeni za izvajanje del,
- usposobljeni za varno izvajanje del,
- zdravstveno sposobni za izvajanje del,
- z ustreznim pooblastilom pooblaščen za izvajanje del.

Pred začetkom del na EEN morajo biti izdelani in izdani dokumenti za delo:

- delovni program za vsa dela, pri katerih istočasno sodeluje več delovnih skupin;
- delovni nalog za vsa dela, ki jih izvaja ena delovna skupina;
- dovoljenje za delo za vsa dela v breznapetostnem stanju v III. nevarnostnem območju in za dela v bližini napetosti, kadar se uporabi eno ali več od petih varnostnih pravil za delo na EEN.

Po zaključku del na EEN, za katera je bilo izdano dovoljenje za delo, mora biti izdano obvestilo o prenehanju dela.

Koordinator del, odgovorni vodja vseh programskih del (KD), je oseba z najširšimi pooblastili in ustrezno stopnjo elektrotehnične izobrazbe, ki koordinira in nadzoruje pravilen potek del ter manipulacij na elektroenergetskih napravah (EEN), kadar potekajo dela istočasno (v istem izklopnem terminu EEN) na več deloviščih.

Kadar je potrebno izvesti delo na več deloviščih, od katerih je eno ali več predvidenih na daljnovodu v območju med DV-polji pripadajočega DV, je KD praviloma pooblaščen oseba lastnika daljnovoda, v vseh drugih primerih pa se KD določi glede na težišče (obseg, trajanje) del, ki jih je potrebno izvesti.

Naloge KD v zvezi z deli so:

- Izdaja zahteve koordinatorju stikalnih manipulacij (KSM) za izklop in vidno ločitev EEN od napetosti z vseh strani ter ozemljitev in kratkostičenje naprav na vseh izklopnih mestih z ozemljitvenimi ločilniki ali prenosnimi napravami za ozemljevanje in kratkostičenje. O izvedbi zahtevanih manipulacij sprejme dokumentirano obvestilo.
- Izdaja zahteve odgovornim osebam za preprečitev ponovnega vklopa, da izvedejo preprečitev ponovnega vklopa na vseh izklopnih mestih. O izvedbi zahteve sprejme dokumentirano obvestilo.
- Izdaja dokumentiranega obvestila vsem odgovornim osebam, ki so z dokumenti za varno delo določene za izdajo dovoljenj za delo, da je EEN izklopljena in vidno ločena od napetosti z vseh strani, ozemljena in kratkostičena ter da je preprečen ponovni vklop na vseh izklopnih mestih.
- Sprejem dokumentiranih obvestil od odgovornih oseb za izdajo dovoljenja za delo, da so dela, za katera so bila izdana posamezna dovoljenja za delo, končana ter ali naprave so ali niso sposobne za obratovanje.
- Izdaja naloga odgovornim osebam za preprečitev ponovnega vklopa, da omogočijo ponovni vklop na vseh izklopnih mestih. O izvedbi naloga sprejme telefonsko obvestilo.
- Izdaja dokumentiranega obvestila KSM, da so dela, določena z delovnim programom, končana ter ali naprave so ali niso sposobne za obratovanje.

Če poteka delo na EEN samo na enem delovišču, prevzame odgovorna oseba, ki jo določi za to pristojna oseba SOPO, SODO, proizvodnega podjetja ali neposrednega odjemalca, vse funkcije, ki jih ima KD pri izvedbi izklopa in vklopa EEN.

Koordinator stikalnih manipulacij (KSM) je odgovorna oseba, ki v postopku izklopa EEN izvede oziroma koordinira sklop opravil za:

- izklop in vidno ločitev EEN od napetosti z vseh strani ter
- ozemljitev in kratkostičenje EEN na izklopnih mestih z ozemljitvenimi ločilniki ali prenosnimi napravami za ozemljevanje in kratkostičenje.

O izvedenem sklopu opravil KSM z dokumentiranim obvestilom obvesti KD.

Odgovorna oseba za preprečitev ponovnega vklopa na posameznem izklopnem mestu na zahtevo KD prepreči ponovni vklop na najnižjem krmilnem nivoju polja. O izvedbi preprečitve ponovnega vklopa na dokumentiran način obvesti KD.

Odgovorna oseba za preprečitev ponovnega vklopa na posameznem izklopnem mestu tudi vizualno preveri daljinsko izveden izklop in vidno ločitev EEN od napetosti ter ozemljitev in kratkostičenje.

Za dokumentirano obvestilo se šteje obvestilo v obliki:

- depeše;
- fonograma;
- govornega obvestila (telefon, radijska zveza), ki je posneto s snemalno napravo in obojestransko vpisano v obratovalno knjigo;
- pismenega obvestila, predanega po telefaksu, ki ga potrди prejemnik.

Morebitne nesporazume v zvezi z izvajanjem potrebnih manipulacij in zavarovalnih ukrepov za delo na EEN so za to odgovorne osebe posameznih podjetij dolžne medsebojno uskladiti.

Ob nesreči pri delu ali požaru je odgovorni vodja del dolžan takoj organizirati nudenje prve pomoči poškodovanim ali gašenje požara ter zavarovati mesto nesreče pri delu ali požaru do prihoda preiskovalnih organov. O nesreči pri delu ali požaru je odgovorni vodja del dolžan obvestiti odgovorno osebo prizadetega podjetja, ki je ob nesreči pri delu s hujšimi telesnimi poškodbami ali s smrtnim izidom dolžna obvestiti policijo in pristojnega inšpektorja za delo.

3 OPIS DOBRIH IN SLABIH STRANI SEDANJEGA VODENJA RTP

3.1 Lastno krmiljenje

Prikazan postopek za vklop, izklop in izpad, če vodimo in krmilimo vse elemente VN na daljnovodih in sistemih v RTP. Postopek je za operaterja precej enostavnejši in ima vpogled v vso dokumentacijo s strani dnevnika in zaščite na vseh daljnovodih in RTP. Za odločitev izklopov, vklopov in posebno pri izpadih je takoj seznanjen brez predhodnih preverjanj z druge strani, ki mu vzamejo precej časa, saj so omejeni s ponovnim vklopom daljnovodov 3 minute.

Pri krmiljenju VN-naprav s strani OCV Maribor za izklop predvidenega daljnovoda je postopek naslednji:

Koordinator del:

- Operaterja OCV Maribor zaprosi za izklop DV.

Operater OCV Maribor:

- Preveri EE-stanje in od operaterja RCV pridobi soglasje za izklop DV.
- O nameravanem izklopu obvesti odgovorno osebo RTP Pekre in odgovorno osebo RTP Maribor.
- Izklopi in vidno loči DV v RTP Pekre.
- Izklopi, vidno loči in ozemlji DV v RTP Maribor.
- Ozemlji DV v RTP Pekre.

Operater OCV Maribor:

- Depešno obvesti KD, da je DV obojestransko izklopljen, vidno ločen in ozemljen.
- Čas izklopa DV javi operaterju RCV.

Pri krmiljenju VN-naprav s strani OCV Maribor za vklop predvidenega daljnovoda je postopek naslednji:

Koordinator del:

- Depešno obvesti operaterja OCV Maribor, da so vsa dela končana in da je DV pripravljen za vklop.

Operater OCV Maribor:

- Od operaterja RCV pridobi soglasje za vklop DV.
- O nameravanem vklopu obvesti odgovorno osebo RTP Maribor in RTP Pekre.
- Razzemlji DV v RTP Maribor in RTP Pekre.
- Vklopi DV v RTP Pekre (preverjanje sinhronizma) in RTP Maribor.
- Čas vklopa javi operaterju RCV.

Pri krmiljenju VN-naprav s strani OCV Maribor za izpad predvidenega daljnovoda je postopek naslednji:

Operater OCV Maribor:

- Preveri izpad DV in signalizacije delovanja zaščit v RTP Maribor in v RTP Pekre.
- O izpadu DV obvesti operaterja RCV, ki glede na prispele signalizacije odloči, ali bo izveden poskusni vklop.
- Če je poskusni vklop dovoljen, vklopi DV v RTP Pekre (preverjanje sinhronizma je mogoče na obeh straneh).
- Če je bil poskusni vklop uspešen, vklopi DV v RTP Maribor.
- Čas vklopa javi operaterju RCV.
- O uspešnem APV ali ročnem poskusnem vklopu obvesti odgovorno osebo CIPO Maribor. Če je bil dogodek v nočnem času, jo obvesti zjutraj.

Če je DV v okvari:

Operater OCV Maribor:

- Vidno loči DV v RTP Maribor in RTP Pekre.
- Od odgovorne osebe SSS za zaščito zahteva informacijo o lokaciji okvare.
- Od odgovorne osebe CIPO Maribor zahteva pregled DV.
- Od odgovorne osebe RTP Pekre zahteva pregled DV-polja v RTP Pekre.
- Od odgovorne osebe RTP Maribor zahteva pregled DV-polja v RTP Maribor.
- Ko dobi informacijo o lokaciji okvare, jo posreduje odgovorni osebi CIPO Maribor.

Odgovorna oseba CIPO Maribor:

- Organizira pregled obeh DV-polj in pregled DV ter stanje naprav javi operaterju OCV Maribor. Če okvara na DV ni ugotovljena, je to depešno obvestilo.

Operater OCV Maribor:

- Če okvara ni ugotovljena, na osnovi depešnega obvestila odgovorne osebe CIPO Maribor in v soglasju z RCV vklopi DV po postopku za poskusni vklop.
- Če je okvara ugotovljena, na zahtevo KD nadaljuje vse postopke za ozemljitev in po odpravi okvare vse postopke za vklop DV, enako kot pri načrtovanih delih. Operaterja RCV obvesti o stanju DV in ocenjenem času odprave okvare.

Operater OCV Maribor:

- Vklopi DV v RTP Maribor.
- Čas vklopa DV javi operaterju RCV in dispečerju DCV Elektro Maribor.

3.2 Tuje krmiljenje

V tem delu je prikazan postopek za vklop, izklop in izpad, če vodimo in ne krmilimo vseh VN-elementov na daljnovodih in sistemih v RTP. Postopek je za operaterja precej dolgotrajen in nima v vpogled vse dokumentacije s strani dnevnika in zaščite na vseh daljnovodih in RTP. Za odločitev izklopov, vklopov je potrebno urejati z depešami in posebno pri izpadih ni takoj seznanjen brez predhodnih preverjanj z druge strani, ki mu vzamejo precej časa, saj smo omejeni s ponovnim vklopom daljnovodov 3 minute. Preverjanje zaščite in dnevnika s strani partnerja vzame dosti časa, tako da se vedno preseže omejen čas 3 minut.

Pri krmiljenju VN-naprav s strani OCV Maribor in druge organizacije (Elektro Maribor, Dravske Elektrarne itd.) za izklop predvidenega daljnovoda je postopek naslednji:

Koordinator del:

- Operaterja OCV Maribor zaprosi za izklop DV (KD iz Elektro Maribor preko dispečerja DCV Elektro Maribor).

Operater OCV Maribor:

- Preveri EE-stanje in od operaterja RCV pridobi soglasje za izklop DV.
- Od dispečerja DCV Elektro Maribor zahteva izklop in vidno ločitev DV v RTP Rače.

Dispečer DCV Elektro Maribor:

- Izklopi in vidno loči DV v RTP Rače ter o tem obvesti operaterja OCV Maribor.

Operater OCV Maribor:

- O nameravanem izklopu obvesti odgovorno osebo RTP Maribor.
- Izklopi, vidno loči in ozemlji DV v RTP Maribor.
- Od dispečerja DCV Elektro Maribor depešno zahteva ozemljitev DV v RTP Rače.

Dispečer DCV Elektro Maribor:

- Ozemlji DV v RTP Rače in o tem obvesti operaterja OCV Maribor.

Operater OCV Maribor:

- Depešno obvesti KD, da je DV obojestransko izklopljen, vidno ločen in ozemljen (KD iz Elektro Maribor preko dispečerja DCV Elektro Maribor).
- Čas izklopa DV javi operaterju RCV.

Pri krmiljenju VN-naprav s strani OCV Maribor in druge organizacije (Elektro Maribor, Dravske Elektrarne itd.) za vklop predvidenega daljnovoda je postopek naslednji:

Koordinator del:

- Depešno obvesti operaterja OCV Maribor, da so vsa dela končana in da je DV pripravljen za vklop (KD iz Elektro Maribor preko dispečerja DCV Elektro Maribor).

Operater OCV Maribor:

- Od operaterja RCV pridobi soglasje za vklop DV.
- O nameravanem vklopu obvesti odgovorno osebo RTP Maribor.
- Od dispečerja DCV Elektro Maribor zahteva razzemljitev DV v RTP Rače.
- Razzemlji DV v RTP Maribor.

Dispečer DCV Elektro Maribor:

- Razzemlji DV v RTP Rače in o tem obvesti operaterja OCV Maribor.

Operater OCV Maribor:

- Od dispečerja DCV Elektro Maribor depešno zahteva vklop DV v RTP Rače (preverjanje sinhronizma je mogoče le v RTP Maribor).

Dispečer DCV Elektro Maribor:

- Vklopi DV v RTP Rače in o tem obvesti operaterja OCV Maribor.

Operater OCV Maribor:

- Vklopi DV v RTP Maribor.
- Čas vklopa DV javi operaterju RCV in dispečerju DCV Elektro Maribor.

Pri krmiljenju VN-naprav s strani OCV Maribor in druge organizacije (Elektro Maribor, Dravske Elektrarne itd.) za izpad predvidenega daljnovoda je postopek naslednji:

Dispečer DCV Elektro Maribor:

- Operaterja OCV Maribor obvesti o izpadu DV in signalizacijah delovanja zaščit v RTP Rače.

Operater OCV Maribor:

- Preveri izpad DV in signalizacije delovanja zaščit v RTP Maribor.
- O izpadu DV obvesti operaterja RCV, ki glede na prispele signalizacije odloči ali bo izveden poskusni vklop.
- Če je poskusni vklop dovoljen, od dispečerja DCV Elektro Maribor zahteva vklop DV v RTP Rače (preverjanje sinhronizma je mogoče le v RTP Maribor).
- Če je bil poskusni vklop uspešen, vklopi DV v RTP Maribor.
- Čas vklopa DV javi operaterju RCV in dispečerju DCV Elektro Maribor.
- O uspešnem APV ali ročnem poskusnem vklopu obvesti odgovorno osebo CIPO Maribor. Če je bil dogodek v nočnem času, jo obvesti zjutraj. O uspešnem APV obvesti tudi dispečerja DCV Elektro Maribor.

Če je DV v okvari:

Operater OCV Maribor:

- Vidno loči DV v RTP Maribor.
- Od odgovorne osebe SSS za zaščito zahteva informacijo o lokaciji okvare.
- Od dispečerja DCV Elektro Maribor zahteva vidno ločitev DV in pregled DV-polja v RTP Rače.
- Od odgovorne osebe CIPO Maribor zahteva pregled DV.
- Od odgovorne osebe RTP Maribor zahteva pregled DV-polja v RTP Maribor.
- Ko dobi informacijo o lokaciji okvare, jo posreduje odgovorni osebi CIPO Maribor.

Dispečer DCV Elektro Maribor:

- Vidno loči DV in organizira pregled DV-polja v RTP Rače ter o stanju naprav javi operaterju OCV Maribor.

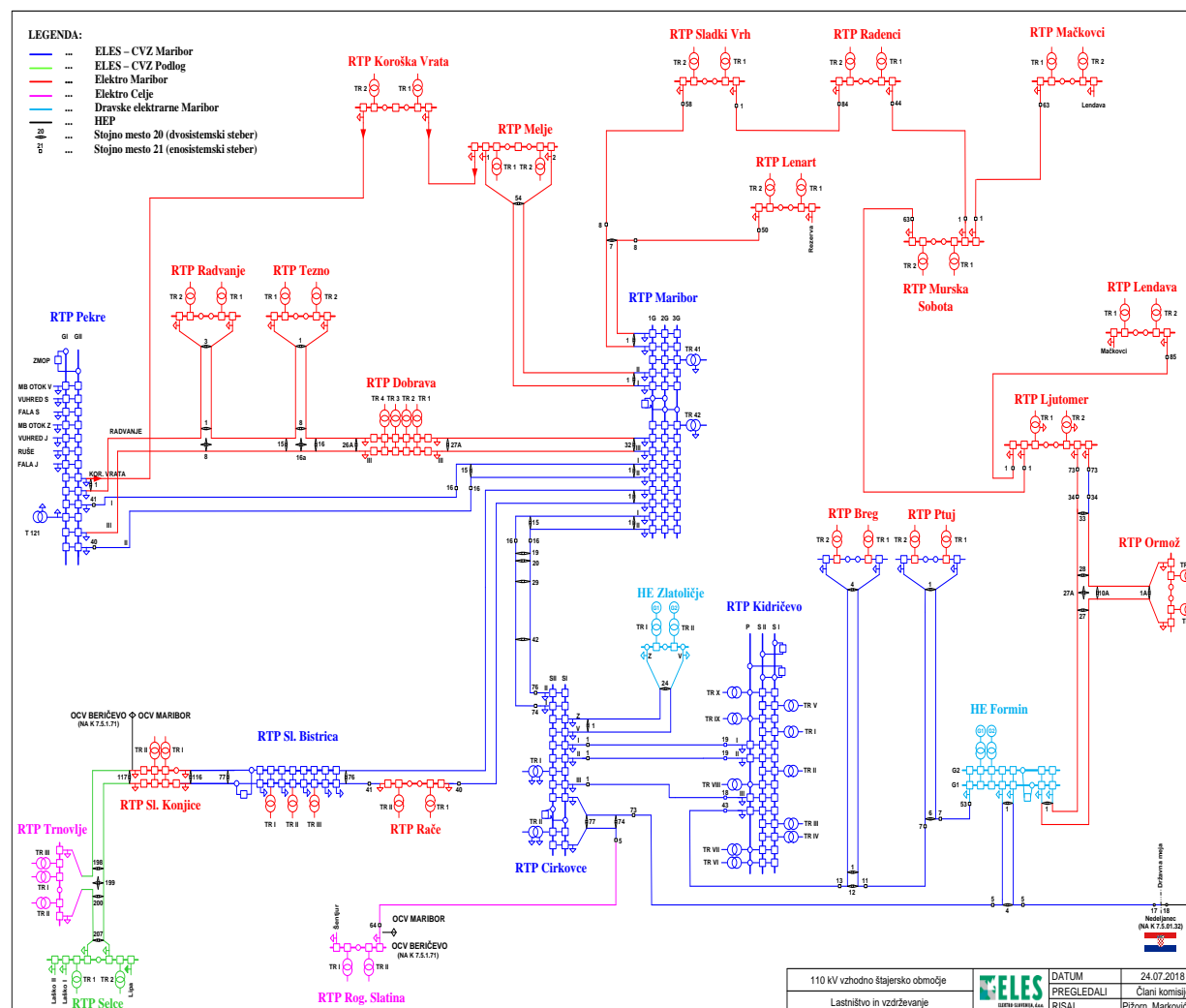
Odgovorna oseba CIPO Maribor:

- Organizira pregled DV-polja v RTP Maribor in pregled DV ter o stanju naprav javi operaterju OCV Maribor. Če okvara na DV ni ugotovljena, je to depešno obvestilo.

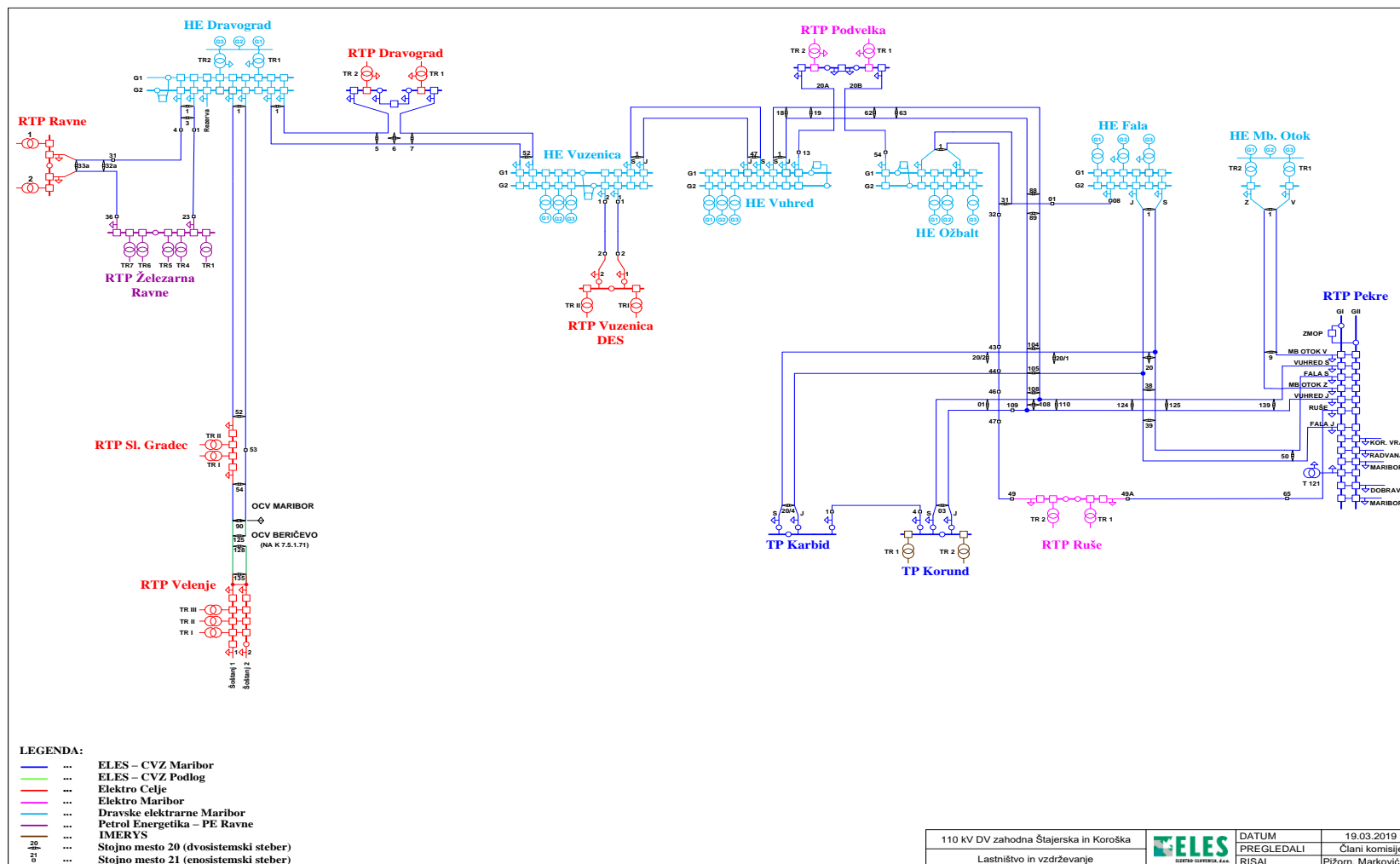
Operater OCV Maribor:

- Če okvara ni ugotovljena, na osnovi depešnega obvestila dispečerja DCV Elektro Maribor, obvestila odgovorne osebe CIPO Maribor ter v soglasju z RCV vklopi DV po postopku za poskusni vklop.
- Če je okvara ugotovljena, na zahtevo KD nadaljuje vse postopke za ozemljitev in po odpravi okvare vse postopke za vklop DV, enako kot pri načrtovanih delih. Operaterja RCV obvesti o stanju DV in ocenjenem času odprave okvare.

V tem primeru je prikazano, kaj mora narediti dispečer iz DCV Elektro Maribor pri izklopih, vklopih in havarijah. Če bi vodili in krmilili iz OCV Maribor, bi vse, kar dela dispečer DCV Elektro Maribor, odpadlo in bi na koncu izklopa dobili informacijo o izvedenih delih. V tem delu je bilo prikazano vodenje in krmiljenje iz dveh centrov, OCV Maribor in DCV Elektro Maribor.



Slika 3: Trenutno vodenje sistema 1/2



Slika 3: Trenutno vodenje sistema 2/2

4 PREDLOG SPREMEMBE SEDANJEGA STANJA

Glede na sedanje stanje je vodenje postaj počasno in dolgotrajno. Do sedaj krmilijo RTP in pripadajoče daljnovode tuja podjetja (DEM, Elektro Maribor, Elektro Celje, Železarna Ravne). Prikazan je nov, hitrejši in zanesljivejši način vodenja s krmiljenjem RTP in daljnovodov iz enotnega centra vodenja OCV Maribor. V tej nalogi izpostavljam probleme in prikažemo, kako lahko preskočimo nekatera nepotrebna preverjanja, komunikacije s telefonskimi pogovori in nepotrebni depešami ter kako lahko vodenje in krmiljenje severovzhodne Slovenije iz OCV Maribor poenostavimo in izboljšamo sedanje stanje.

5 OPIS DOBRIH IN SLABIH STRANI PREDLAGANEGA NOVEGA NAČINA VODENJA RTP

5.1 Lastno krmiljenje

V tem poglavju je prikazan postopek za vklop, izklop in izpad (istega DV kot v poglavju 3.2 *Tuje krmiljenje*), če vodimo in krmilimo vse VN-elemente na daljnovodih in sistemih RTP. Postopek je za operaterja precej enostavnejši in ima v pogled vsa dokumentacijo s strani dnevnika in zaščite na vseh daljnovodih in RTP. Za odločitev izklopov, vklopov in posebno pri izpadih je takoj seznanjen brez predhodnih preverjanj z druge strani, ki mu vzamejo precej časa, saj so omejeni s ponovnim vklopom daljnovodov 3 minute.

Pri krmiljenju VN-naprav s strani OCV Maribor za izklop predvidenega daljnovoda je postopek naslednji:

Koordinator del:

- Operaterja OCV Maribor zaprosi za izklop DV.

Operater OCV Maribor:

- Preveri EE-stanje in od operaterja RCV pridobi soglasje za izklop DV.
- O nameravanem izklopu obvesti odgovorno osebo RTP Rače in odgovorno osebo RTP Maribor.
- Izklopi in vidno loči DV v RTP Rače.
- Izklopi, vidno loči in ozemlji DV v RTP Maribor.
- Ozemlji DV v RTP Rače.

Operater OCV Maribor:

- Depešno obvesti KD, da je DV obojestransko izklopljen, vidno ločen in ozemljen.

- Čas izklopa DV javi operaterju RCV.

Pri krmiljenju VN-naprav s strani OCV Maribor za vklop predvidenega daljnovoda je postopek naslednji:

Koordinator del:

- Depešno obvesti operaterja OCV Maribor, da so vsa dela končana in da je DV pripravljen za vklop.

Operater OCV Maribor:

- Od operaterja RCV pridobi soglasje za vklop DV.
- O nameravanem vklopu obvesti odgovorno osebo RTP Maribor in RTP Rače.
- Razzemlji DV v RTP Maribor in RTP Rače.
- Vklopi DV v RTP Rače in RTP Maribor (preverjanje sinhronizma).
- Čas vklopa javi operaterju RCV.

Pri krmiljenju VN-naprav s strani OCV Maribor za izpad predvidenega daljnovoda je postopek naslednji:

Operater OCV Maribor:

- Preveri izpad DV in signalizacije delovanja zaščit v RTP Maribor in v RTP Rače.
- O izpadu DV obvesti operaterja RCV, ki glede na prispele signalizacije odloči, ali bo izveden poskusni vklop.
- Če je poskusni vklop dovoljen, vklopi DV v RTP Rače (preverjanje sinhronizma je mogoče v RTP Maribor).
- Če je bil poskusni vklop uspešen, vklopi DV v RTP Maribor.
- Čas vklopa javi operaterju RCV.
- O uspešnem APV ali ročnem poskusnem vklopu obvesti odgovorno osebo CIPO Maribor. Če je bil dogodek v nočnem času, jo obvesti zjutraj.

Če je DV v okvari:

Operater OCV Maribor:

- Vidno loči DV v RTP Maribor in RTP Rače.
- Od odgovorne osebe SSS za zaščito zahteva informacijo o lokaciji okvare.
- Od odgovorne osebe CIPO Maribor zahteva pregled DV.
- Od odgovorne osebe RTP Rače zahteva pregled DV-polja v RTP Rače.
- Od odgovorne osebe RTP Maribor zahteva pregled DV-polja v RTP Maribor.
- Ko dobi informacijo o lokaciji okvare, jo posreduje odgovorni osebi CIPO Maribor.

Odgovorna oseba CIPO Maribor:

- Organizira pregled obeh DV-polj in pregled DV ter stanje naprav javi operaterju OCV Maribor. Če okvara na DV ni ugotovljena, je to depešno obvestilo.

Operater OCV Maribor:

- Če okvara ni ugotovljena, na osnovi depešnega obvestila odgovorne osebe CIPO Maribor in v soglasju z RCV vklopi DV po postopku za poskusni vklop.
- Če je okvara ugotovljena, na zahtevo KD nadaljuje vse postopke za ozemljitev in po odpravi okvare vse postopke za vklop DV, enako kot pri načrtovanih delih. Operaterja RCV obvesti o stanju DV in ocenjenem času odprave okvare.

V tem delu je bilo prikazano, kakšno bi bilo vodenje in krmiljenje iz OCV Maribor, če bi bili dejavniki samo iz OCV Maribor, odpadla bi vsa komunikacija, nepotrebne depeše in preverjanja s strani DCV Elektro Maribor. Vzel sem isti primer kot v poglavju 3.2, samo da sem izpustil vse delo, ki ga je izvajal DCV Elektro Maribor. Prikazal sem vse izvajanje s strani OCV Maribor, tako smo pridobili čas, poenostavili nepotrebne pogovore in depeše. V takšnem primeru, kot sem ga prikazal v tem delu, je zanesljivejše vodenje in krmiljenje po vsem severovzhodnem delu Slovenije. S tem prikazom sem v tej nalogi poenostavil sedanje vodenje in krmiljenje na področju severovzhodne Slovenije, za katero upam, da se bo nekdanj tudi zgodilo.

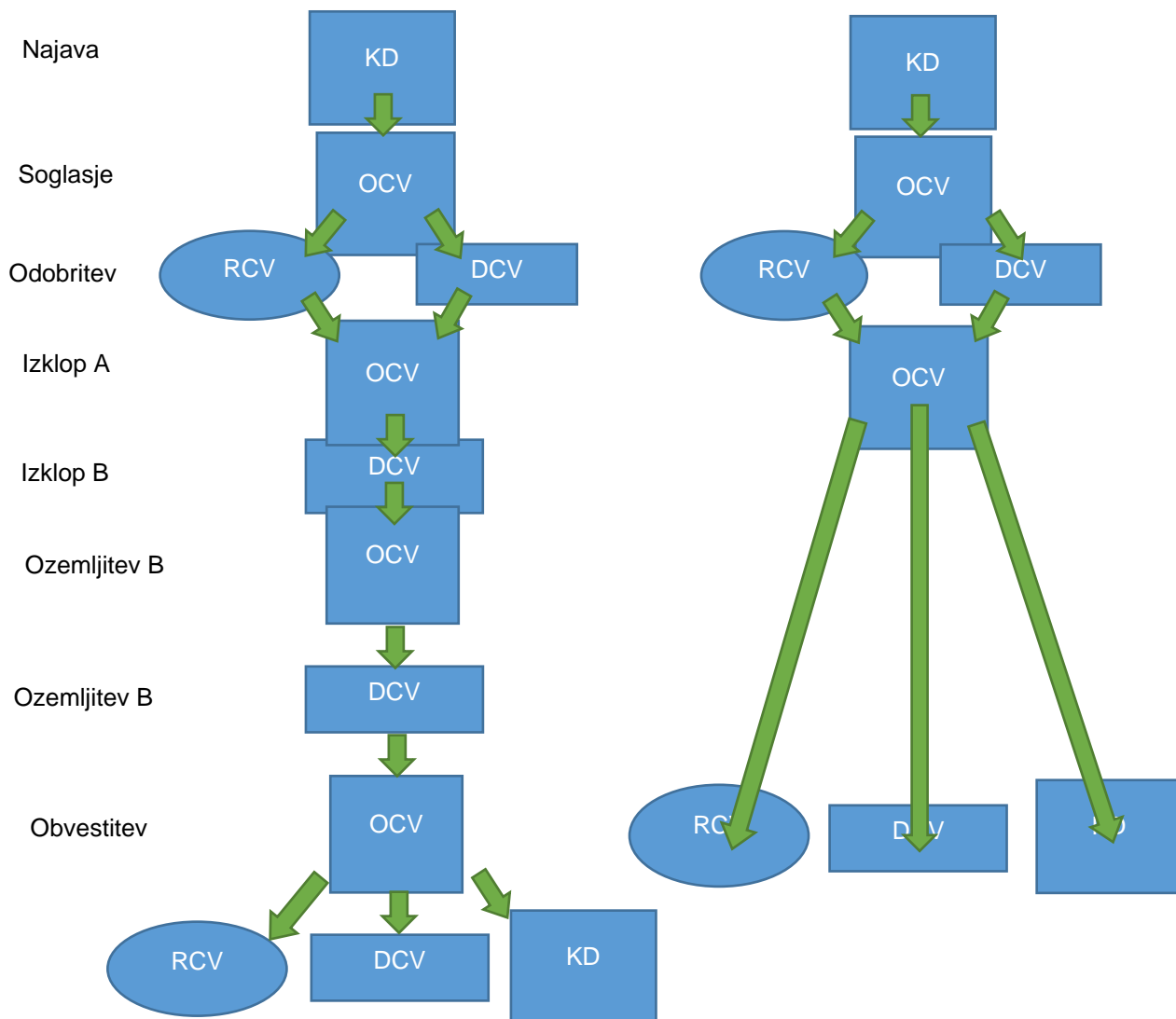
Z diagrami želim prikazati, kako se krmili s partnerji in kako se krmili brez partnerjev iz sedanjega stanja izklopov, ki ga uporabljamo, v novo stanje izklopov energetskih naprav, ki ga prikazujem v nalogi.

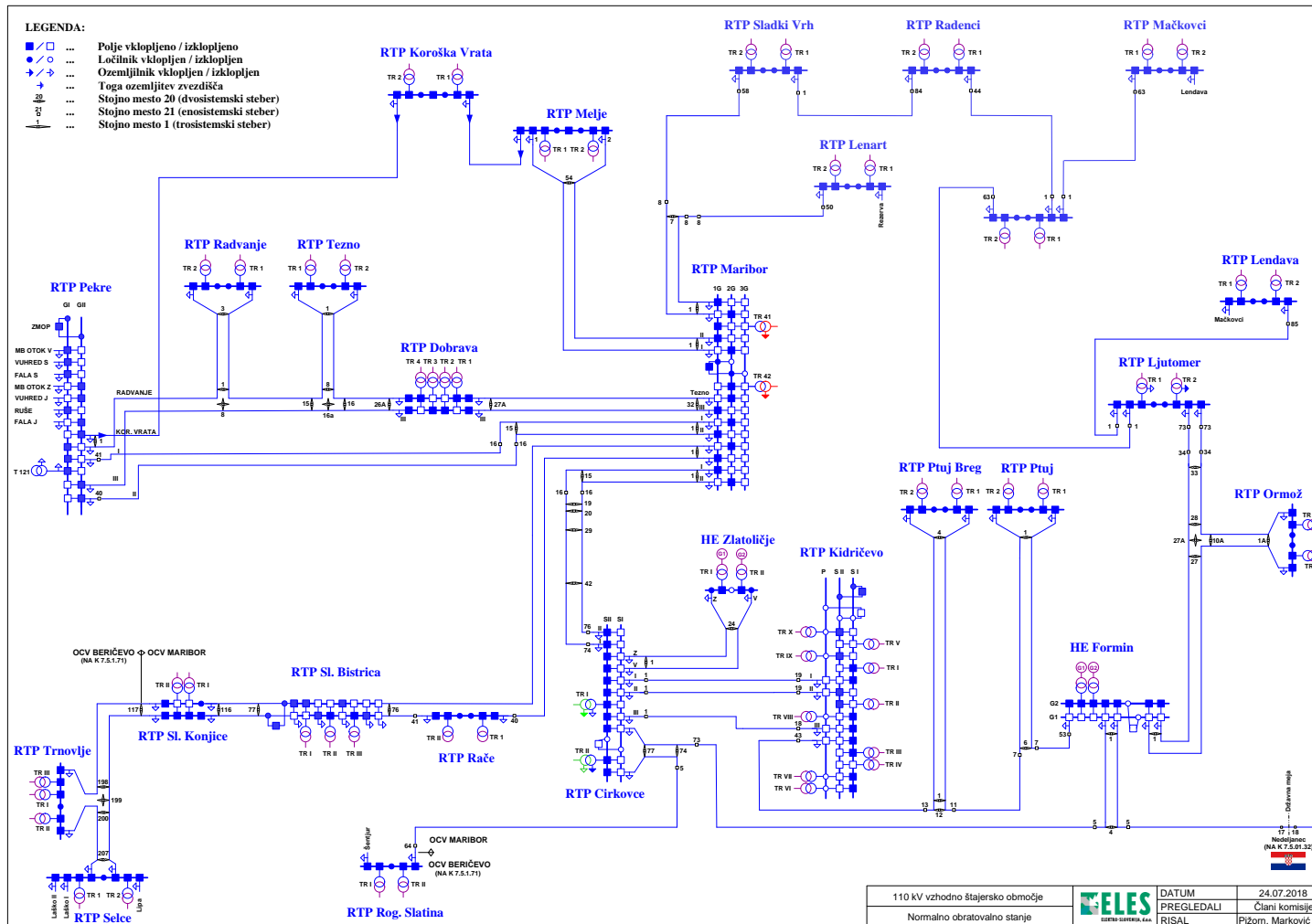
Stanje krmiljenja s partnerji: Pred izklopom se je potrebno telefonsko najaviti, pridobiti soglasje in odobritev. Potem se s telefonskim pogovorom partnerja obvesti o izklopu na strani A, nato pa s telefonskim pogovorom naroči izklop na strani B. Zahtevamo čas izklopa in nato po telefonskem pogovoru naročimo ozemljitev na strani B, na koncu ozemljimo na strani A. Po telefonu zahtevamo depešo, da je bilo ozemljeno na strani B, in istočasno javimo uro ozemljitve na strani A. Na koncu se da depešo koordinatorju za delo o izklopu in ozemljitvi naprave strani A in B ter obvesti RCV in DCV o izklopu. Časovna komponenta začetka izklopa do končanega izklopa s predajo naprave v vzdrževanje je od 20 do 30 minut po zahtevnosti daljnovoda ali RTP.

Stanje krmiljenja brez partnerjev: Pred izklopom se je potrebno telefonsko najaviti in pridobiti soglasje. Po soglasju izklopimo stran A in B ter nato ozemljimo stran A in B. Na koncu se da depešo koordinatorju za delo o izklopu in ozemljitvi naprave strani A in B ter obvesti RCV in DCV o izklopu. V tem primeru je časovna komponenta približno do 5 minut po daljnovodu z RTP.

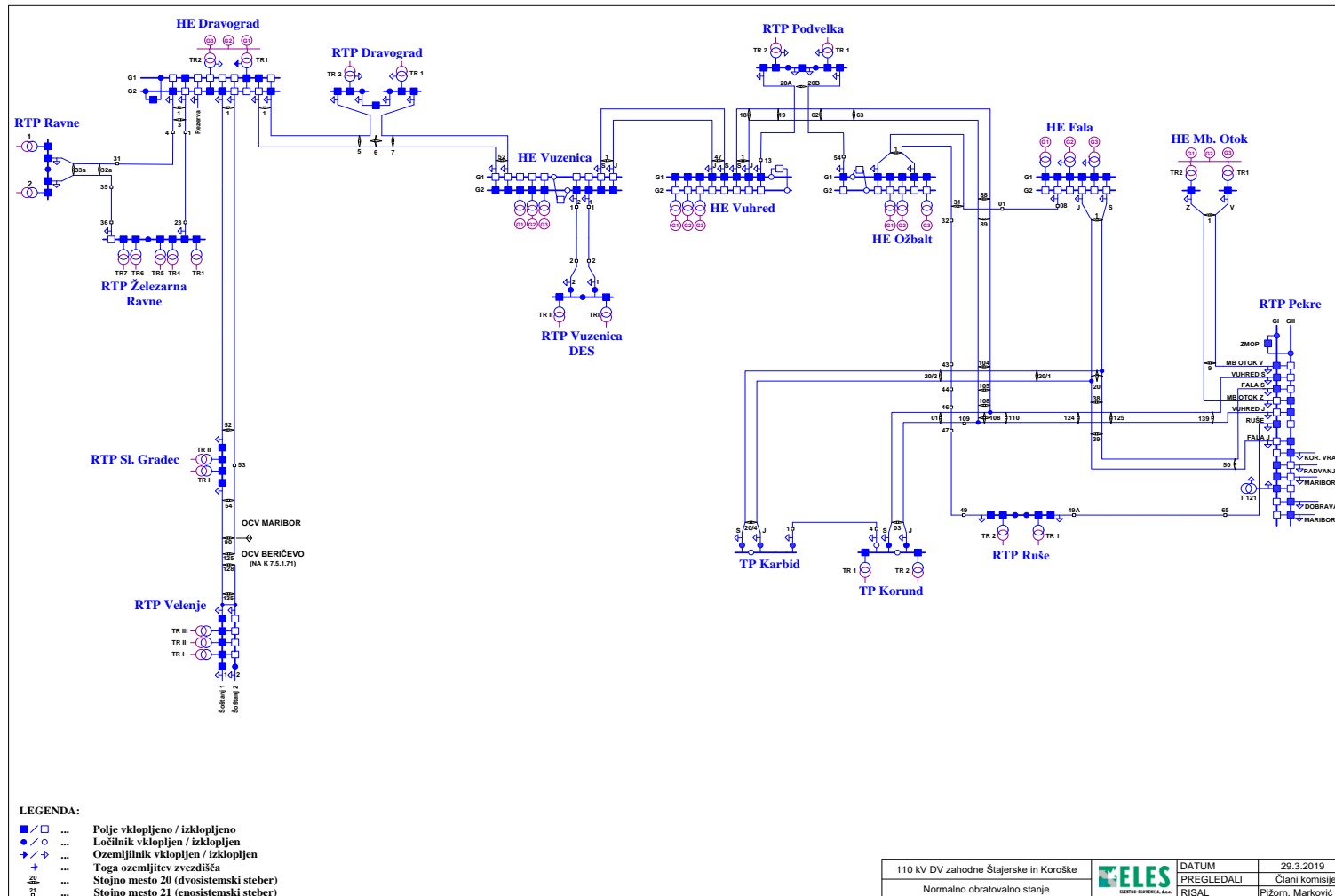
Krmiljenje Elesa s partnerji

Krmiljenje Elesa brez partnerjev





Slika 4: Kompletno vodenje sistema 1/2



Slika 5: Kompletno vodenje sistema 2/2

6 INTERVJU ZAPOSLENIH V OBRATOVANJU

Za intervju sem določil dve enaki vprašanji in pri obeh dodal tri enake sklope vprašanj, tako da sem lahko prikazal razmišljanje in ugotovitve operaterjev v OCV Maribor.

VPRAŠANJE A – Vodenje in krmiljenje iz OCV Maribor v realnem času EES, če izklop izvajajo še DCV Elektro Maribor, DCV Elektro Celje, DEM, TALUM in Železarna Ravne.

- d) načrtovani izklopi
- e) nenačrtovani izklopi
- f) havarije

VPRAŠANJE B – Vodenje in krmiljenje iz OCV Maribor v realnem času EES, če se izvajajo vsi daljinski izklopi in vklopi iz OCV Maribor.

- d) načrtovani izklopi
- e) nenačrtovani izklopi
- f) havarije

VPRAŠANJE A – Operater 1 OCV Maribor

- a) Koordiniranje načrtovanega izklopa posameznega DV se časovno podaljša, ko je vpleteno več oseb za krmiljenje. Pred samim izklopom je potrebna komunikacija o zahtevanem izklopu (obveščanje ter čakanje na odobritev oziroma potrditev, da vedo za izklop). Sam izklop se lahko zavleče zaradi sposobnosti daljinskega oziroma lokalnega manipuliranja posameznih centrov vodenja. Ne nazadnje se čaka na potrditev o opravljeni manipulaciji iz določenega centra (nekateri morajo dobiti potrditev iz objekta). Prav tako so komunikacijske poti zasedene oziroma operater v centru se takoj ne javi. Zaradi teh stvari se izklopi še podaljšujejo.
- b) Koordiniranje nenačrtovanega izklopa posameznega DV se časovno podaljša, ko je vpleteno več oseb za krmiljenje. Pred samim izklopom je potrebna komunikacija o zahtevanem izklopu (obveščanje ter čakanje na odobritev oziroma potrditev, da vedo za izklop). Sam izklop se lahko zavleče zaradi sposobnosti daljinskega oziroma lokalnega manipuliranja posameznih centrov vodenja. Ne nazadnje se čaka na potrditev o opravljeni manipulaciji iz določenega centra (nekateri morajo dobiti potrditev iz objekta). Prav tako so komunikacijske poti zasedene oziroma operater v centru se takoj ne javi. Zaradi teh stvari se izklopi še podaljšujejo.
- c) Ob havarijah pa je potrebno upoštevati še čas ugotavljanja vzroka (branje neskončno podatkov o signalizacijah in zaščitah izpadle naprave). Ker signalizacija ni v vseh centrih enaka (nekateri signali imajo drugačne zapise

oziroma se različno tolmačijo), se veliko časa zapravi za komunikacijo o verjetnih vzrokih ali takojšnjih ukrepih. V primerih, ko je vpletena distribucija, je zanje pomembno napajanje odjemalcev (SN- in NN-omrežje). Operater Elesa pa mora skrbeti, da je VN-omrežje stabilno in močno. Včasih je težava dobiti dovoljenje za poskusni vklop (v lepem vremenu), česar drugi centri ne razumejo.

VPRAŠANJE B – Operater 1 OCV Maribor

- a) Koordiniranje načrtovanega izklopa posameznega DV je časovno krajše, ker ni potrebna komunikacija z drugim centrom (le v izjemnih primerih je potrebno obvestiti osebo). Celoten izklop se izvede z enega mesta s strani ene osebe, ki ima vpogled v celotno stanje. Prav tako se vklop izvede hitro in učinkovito.
- b) Koordiniranje nenačrtovanega izklopa posameznega DV je časovno krajše, ker ni potrebna komunikacija z drugim centrom. Celoten nenačrtovan izklop se izvede z enega mesta s strani ene osebe, ki ima vpogled v celotno stanje. Prav tako se vklop izvede hitro in učinkovito.
- c) Pri havarijah je v stiku z RCV (glede odobritve poskusnega vklopa). Vsa signalizacija mu je na razpolago.

VPRAŠANJE A – Operater 2 OCV Maribor

- a) Načrtovani izklopi oziroma koordinacija izklopov, kjer je lastništvo DV, DV-polj in stikališč v delni lasti ali stoodstotni lasti drugih DCV, se časovno razlikuje. Časovni zamiki se kažejo v prvi vrsti zaradi sposobnosti daljinskega oziroma lokalnega upravljanja naprav, tako samih ločilk, stikal in ozemljitvenih nožev. V veliki večini imajo vsa DVpolja sposobnost daljinskega upravljanja, kar pa ne velja za ozemljitvene nože. V tem primeru je potrebno izvesti manipulacijo ozemljevanja ali razzemljevanja ročno, kar pomeni velik časovni zamik, saj se ta izvede fizično na kraju samem.

Naslednji časovni zamik je komuniciranje, saj vsa komunikacija za izvedbo ozemljevanja ali ob zatajitvi katerega koli elementa v DV polju poteka preko tretje osebe oziroma preko DCV in ne neposredno z dežurnim vzdrževalcem, ki je zadolžen za določen objekt na mestu manipulacij.

- b) Potek nenačrtovanih izklopov deluje približno po enakem principu, le da je tu potrebno dodati še čas odobritve izklopov s strani nadrejenega RCV. Zahteva in odobritev izklopa potekata elektronsko po tako imenovani »elektronski depešni knjigi«. Zahteva za izklop se najprej naslovi na OCV, ta ga po pregledu pošlje RCV v pregled in mogočo odobritev. RCV lahko za določene kritične vode izvede tudi simulacijo vedenja celotnega omrežja ob primeru zahtevanega izklopa.

Povzeto na kratko: pri nenačrtovanem izklopu se dogodki, ki so v normalnih okoliščinah razdeljeni na več dni (zahteva za izklop odobritev), odvijajo lahko samo v nekaj deset minutah, vendar uspešnost odobritve izklopa s tem ni zagotovljena.

- c) Vzpostavitev normalizacije ob havarijah je ena najtežjih, če ne najtežja naloga operaterja. V čas normalizacije sistema se mora upoštevati ugotavljanje vzroka izpada iz dobljene signalizacije in pridobivanje ključnih podatkov dežurnih vzdrževalcev (dežurni zaščite softversko spremlja zaščitne naprave in dežurni na terenu ob ogledu stikališča, ki se pogovarja samo s svojim DCV). Skoraj vedno komunikacija poteka telefonsko in z več različnimi osebami, včasih tudi sočasno. Komuniciranje pri vzpostavljanju normalizacije ob nekem dogodku je zelo stresno in zamudno, saj moraš biti ves čas stoodstotno zbran, da pravilno »usmerjaš« vse vpletene strani. Čas koordiniranja se absolutno podaljša, saj je vpletenih več strani.

VPRAŠANJE B – Operater 2 OCV Maribor

- a) Vodenje in krmiljenje načrtovanih izklopov naprav, kjer smo dejanski lastniki vodov in samih objektov je bistveno lažje in hitrejše, v tem primeru odpade komunikacija z drugimi DCV in s tem tudi ni časovnih zamikov. Zanimljivo je tudi časovni zamik ob nenačrtovanih manipulacijah, saj zahtevo oziroma elektronsko depešo za izklop sestavimo sami in jo posredujemo naravnost v RCV.
- b) V primeru havarij smo v stiku samo z RCV (po potrebi seveda tudi z dežurno zaščito in dežurnimi na terenu), s katerim imamo identično signalizacijo, na osnovi katere se odločamo za nadaljnje ukrepe, ob neuspešnih manipulacijah neposredno sodelujemo z dežurnimi službami na terenu, kar pomeni potek reševanja stanja v realnem času.

VPRAŠANJE A – OPERATER 3 OCV Maribor

- a) Kjer je krmiljenje Q0, Q1, Q2, Q9 in Q8 mogoče z vseh strani Eles – DCV Elektro Maribor, Eles – DCV Elektro Celje. Oteženo je ozemljevanje na DV, ki so last DEM. Načrtovani izklopi DV-polj TALUM – Eles, vsa DV-polja in zbiralničnih ločilnikov. TR-polje odklopnika Q0 manipulira TALUM. Za boljšo predstavo glej obratovalna navodila za DV vzhodna in zahodna Slovenija (tabele).
- b) Nenačrtovani izklopi so precej zapleteni z vidika obveščanja.
- c) Ob havarijah se vklopni čas DV podaljšujejo. Če je potrebno ozemljiti, se čas podaljša Eles – DEM. Ozemljevanje na vseh HE je lokalno.

VPRAŠANJE B – OPERATER 3 OCV Maribor

- a) V primeru vodenja vseh DV-polj vzhodne in zahodne Slovenije se časi izklopa drastično zmanjšajo. Razen v DV-poljih, kjer je krmiljenje ozemljitvenega ločilnika Q8 mogoče le lokalno. Glej obratovalna navodila (PLANSKI IZKLOP).
- b) Pri nenačrtovanih izklopih je postopek krajši, ker odpade polovica telefonskih izklopov in izpadejo depeše.
- c) Če je DV sposoben za nadaljnje obratovanje 1p APV, 3p APV uspešni, neuspešni. Brez poloma je vklop lahko hiter, odvisno od zaščite??

VPRAŠANJE A – OPERATER 4 OCV Maribor

- a) Operater OCV Maribor izvaja operativno vodenje naprav EEO ob normalnem obratovalnem stanju, kot so načrtovani izklopi, kjer izvaja koordinacijo izklopov in vklopov posameznega DV z drugimi izvajalci oziroma centri, ter je potrebno vključiti več korakov komuniciranja (telefon, depeša, fonogram, poročanje in obveščanje).
- b) Nenačrtovani izklopi oziroma izredni izklopi pa so vsi dogodki, če niso predhodno najavljeni. Vzpostaviti moramo komunikacijo po telefonu ali napisati, katere depeše nam jemljejo precej dragocenega časa pred reševanjem problemov.
- c) Pri izpadih posameznih DV in razpadih EES pa operater OCV Maribor izvaja koordinacijo postopkov po izpadu EEN. Vzpostavlja in koordinira omrežje po razpadu EES. Ko je vzrok izpada DV ali razpada EES odpravljen, operater OCV Maribor vzpostavi normalno obratovalno stanje. Koordinira stikalne manipulacije za vse stranske razzemljitve, če je bilo to potrebno, vidni vklop ločilnikov in vklop EEN v sodelovanju z vsemi odgovornimi osebami ter krmiljenje posameznih objektov (CV, direktni odjemalci, KD itd.).

VPRAŠANJE B – OPERATER 4 OCV Maribor

- a) Če se izvajajo daljinski izklopi in vklopi izključno iz OCV Maribor, pa se situacija drastično spremeni, saj ni potrebna koordinacija vklopa in izklopa, sprejemanje ali pošiljanje depeš ter drugih podatkov. Koraki vseh postopkov so krajši in preglednejši.
- b) Ob nastanku prekinitve ali izpada so ti krajši, saj je pregled in nadzor boljši. Ker pa vidimo obratovalno stanje jasno in čisto, tudi z večjo gotovostjo dajemo navodila drugim podrejenim centrom in direktnim odjemalcem, ki so nam v pomoč pri sestavljanju EEO. Seveda pa takšno izhodišče zahteva določene naprave in

ustrezno opremljenost EEN v smislu vodenja, krmiljenja in nadzora naprav VN-omrežja.

- c) Pridružujem se preostalim operaterjem glede načrtovanih izklopov, nenačrtovanih izklopov in havarij. Dodati pa moram, da bi v osnovi morali zakonodajalci točno določiti mejo obratovanja EES na nivoju 110 kV med proizvodnjo in prenosom, prenosom in končnimi odjemalci ter prenosom in distribucijo (primer RTP Slovenska Bistrica). S tem bi se prihranilo veliko časa pri večjih havarijah, saj ima distribucija veliko dela SN in NN oziroma če so redukcije, pa še več.

7 ZAKLJUČEK

OCV Maribor je neposredni del vodenja slovenskega prenosnega sistema, ki zajema severovzhodno Slovenijo. OCV Maribor deluje na lokaciji RTP Maribor in ima obratovalne naloge z informacijskim sistemom.

V diplomski nalogi je prikazano del operaterja v OCV kot neposredni (integrirani) sestavni del slovenskega omrežja, vodenega iz RCV.

Podan je proces operativnega vodenja naprav EES v normalnem, načrtovanem in izrednem obratovalnem stanju prenosnega omrežja severovzhodne Slovenije ter daljinsko vodenje (krmiljenje) postaje v lasti Elesa in nekaterih postaj v lasti Elektro Celje ter Elektro Maribor.

Prikazal sem razliko sedanjega vodenja in krmiljenja iz OCV Maribor s tujimi akterji za vodenje in krmiljenje severovzhodne Slovenije in boljšega iz enotnega centra OCV Maribor za vodenje celotne severovzhodne Slovenije brez tujih akterjev pri samem krmiljenju.

V diplomski nalogi sem prikazal razliko med sedanjim vodenjem in krmiljenjem iz različnih centrov OCV in DCV ter vodenjem in krmiljenjem iz enotnega centra OCV:

- Prikazal sem dve postaji, ki pripadata Elesu, postopek za vodenje in krmiljenje samostojno iz enega centra OCV Maribor.
- Nato sem prikazal dve postaji, prva je last Eles, druga pa Elektro Maribor, in kako sedaj vodimo ter krmilimo iz OCV Maribor, tako da vsako zase krmilita Eles in Elektro Maribor s telefonskimi pogovori ter depešami na istem daljnovodu.
- Nazadnje sem prikazal, kako lahko poenostavimo vodenje in krmiljenje, če sta postaji v različni lasti, Eles in Elektro Maribor, vendar ju vodimo in krmilimo iz OCV Maribor, tako da vse potrebne izklope in vklope naredimo iz enega centra.

- Za vse postaje na nivoju 110 kV je enostavnejše in krajše izklapljanje ter vklapljanje naprav iz enega centra, učinkovitejše je reševanje pri havarijah v EES. Če samostojno razpolagamo z napravami brez predhodnih preverjanj in dogovarjanj z drugimi centri, skrajšamo čas pri izklopih, vklopih in havarijah. Danes sta v vseh pogledih pomembna čas in varnost na elektroenergetskih napravah.
- Ta naloga prikazuje, kako bi lahko poenostavili vodenje in krmiljenje iz enega centra OCV Maribor, ne glede na to, ali so lastniki RTP druga podjetja.
- Tudi pri komentarjih različni operaterjih OCV Maribor vidimo, koliko lažje, varneje in enostavneje bi bilo vodenje, če bi se izvajalo iz enega centra, kot je prikazano v nalogi.

Po tej razlagi je vodenje in krmiljenje iz enega centra OCV Maribor precej enostavnejše, varnejše ter brez nepotrebnih dogovarjanj in depeš za same operaterje. Po izjavah operaterjev in zaradi samega procesa bi bila opisana metoda bolj tehnično pravilna, obvladovanje 110 kV postaje in daljnovodov iz enotnega centra v celoti brez posredovanja in pogovorov s centrom, ki je odgovoren za srednjo napetost, ker imajo na področju srednje napetosti drugačne metode dela in izklopov kot na visoki napetosti, tako da se metoda, ki se jo sedaj uporablja, prepleta v distribucijskih podjetjih. Pri sedanji metodi morajo biti vsi operaterji in dispečerji drugih podjetij dosti previdnejši, ker se prepletajo dogodki srednje in visoke napetosti pri samem procesu za izklope na določenih elementih. Tveganja pri različnih akterjih so nerazumevanje pri telefonskih pogovorih pri samih izklopih zaradi večjega števila dela na distribucijski strani in jim je takšen pogovor o izklopih odvečen ter ga jemljejo bolj postransko. Dogajale so se napake, da so izklapljali drugo stran proti sosednjemu stikališču ali pa niso bili pripravljeni za napajanje konzuma, ko smo izklopili daljnovod. V večjih primerih nam jemljejo čas in se moramo obveščati o izklopih in ozemljitvah po depešah in večkratnih telefonskih pogovorih. Če bi vodili iz enotnega centra celotne izklope in ozemljitve, bi ti trajali hitreje in ne bi moglo priti do napake, ker se na skadi vidita istočasno obe stani in se ni mogoče zmotiti, da bi izklopili drugi daljnovod, kot se to včasih dogaja. Pravilno pa bi bilo po varnostni in energetske logiki, da samo en akter izvaja vse manipulacije, izklop, vidno ločitev in ozemljitev, za varno delo na energetskih napravah in nato preda energetske napravo v vzdrževanje. V nalogi sem prikazal, kako bi bilo enostavneje voditi in krmiliti iz enotnega centra OCV Maribor.

8 LITERATURA

Za vire se je uporabilo interno gradivo Eles, d. o. o.

Eles, d. o. o. (2015). Navodilo: *Delovne aktivnosti OCV*.

Eles, d. o. o. (2012). Organizacijski predpisi: *Organizacijske povezave*.

Eles, d. o. o. (2011). Obratovalna navodila: *Ukrepanje operaterja ob nastopu signalov iz RTP Maribor 400/110 kv*.

WS500 SCADA/EMS