

**PRILOGA F: Preverjanje ustreznosti nudenja storitev RVF, aRPF in
rRPF**

SEZNAM KRATIC

OPS – operater prenosnega sistema;

PSI – ponudnik storitev izravnave;

RVF – rezerva za vzdrževanje frekvence;

PVF – proces za vzdrževanje frekvence;

aPPF – proces za povrnitev frekvence z avtomatsko aktivacijo ;

aRPF – avtomatska rezerva za povrnitev frekvence;

rPPF – proces za povrnitev frekvence z ročno aktivacijo;

rRPF – ročna rezerva za povrnitev frekvence;

AGC-SCADA – Automatic Generation Control je modul v sistemu vodenja OPS, ki izvaja aPPF

RAZLAGA POJMOV

regulacijska enota – je skupek ene ali več tehničnih enot, ki so na omrežje priključene preko iste priključne točke, s katerim PSI zagotavlja posamezno storitev izravnave;

regulacijska skupina – je skupina ene ali več regulacijskih enot;

realizirana aRPF ($P_{aRPF,real}$) – realizirana moč aRPF;

portfelj – je skupek ene ali več regulacijskih skupin;

stanje – informacija o stanju sodelovanja v RVF, aRPF ali rRPF (DA-sodeluje, NE-ne sodeluje);

1 DOLOČITEV PRIZNANEGA OBSEGA RVF

Za izračun priznanega obsega RVF se uporabljajo minutni podatki (povprečne vrednosti) nudenega obsega RVF in stanja nudenja RVF na posameznih regulacijskih skupinah portfelja PSI, pridobljene iz tehničnega sistema vodenja OPS. Sodelovanje regulacijske skupine pri nudenju RVF se določi na podlagi signala stanja nudenja RVF, pri čemer se šteje, da je regulacijska skupina v minuti t sodelovala, če je bil signal sodelovanja aktiven celo minuto t .

1.1 Določitev priznanega obsega RVF za časovni interval izravnave

Priznani obseg izravnalne moči RVF v minuti t se izračuna na naslednji način:

$$R_{RVF,pri,t} = \sum_{j \in J} \min(P_{RVF,j,t}, K_j) \cdot Stanje_{RVF,j,t}$$

kjer oznake pomenijo:

- $R_{RVF,pri,t}$ - priznani regulacijski obseg izravnalne moči RVF v minuti t [MW, zaokroženo na deset decimalnih mest];
- $P_{RVF,j,t}$ - povprečna minutna vrednost regulacijskega obsega RVF regulacijske skupine j v minuti t [MW, zaokroženo na deset decimalnih mest];
- K_j - maksimalni kvalificiran regulacijski obseg izravnalne moči RVF regulacijske skupine j [MW, zaokroženo na deset decimalnih mest];
- $Stanje_{RVF,j,t}$ - stanje nudenja RVF regulacijske skupine j v minuti t [$Stanje_{RVF,j,t}$ ima vrednost 1, kadar regulacijska skupina j nudi RVF, drugače 0];
- j - regulacijska skupina j iz množice regulacijskih skupin J ;
- J - množica regulacijskih skupin za RVF v sklopu portfelja PSI.

Priznani regulacijski obseg izravnalne moči RVF v časovnem intervalu izravnave i ($R_{RVF,pri,i}$) se izračuna kot povprečni priznani regulacijski obseg izravnalne moči RVF v vseh minutah t , ki pripadajo časovnemu intervalu izravnave i na naslednji način:

$$R_{RVF,pri,i} = \frac{1}{N} \sum_{t \in i} \min \left(R_{RVF,pri,t}, \left(P_{RVF,zak,i} + \sum_{p \in PSI_{nakup}} P_{RVF,p,i} - \sum_{p \in PSI_{prodaja}} P_{RVF,p,i} \right) \right)$$

kjer oznake pomenijo:

- $R_{RVF,pri,i}$ - priznani regulacijski obseg izravnalne moči RVF v časovnem intervalu izravnave i [MW, zaokroženo na deset decimalnih mest];
- $R_{RVF,pri,t}$ - priznani regulacijski obseg izravnalne moči RVF v minuti t [MW];
- $P_{RVF,zak,i}$ - količina izbrane moči na dražbi za izravnalno moč RVF za časovni interval izravnave i [MW, pozitivna vrednost, zaokroženo na deset decimalnih mest];
- PSI_{nakup} - množica prenosov izravnalne moči RVF na PSI, za katerega se računa manjkajoča izravnalna moč za časovni interval izravnave i [MW, pozitivna vrednost, zaokroženo na deset decimalnih mest];
- $PSI_{prodaja}$ - množica prenosov izravnalne moči RVF iz PSI, za katerega se računa izravnalna moč na druge PSI za časovni interval izravnave i [MW, pozitivna vrednost, zaokroženo na deset decimalnih mest];
- p - p -ti prenos izravnalne moči na ali iz PSI, za katerega se računa priznani regulacijski obseg.
- N - število minut v časovnem intervalu izravnave i (15 minut);
- i - časovni interval izravnave.

V primeru, da komunikacijski sistem PSI ni razpoložljiv iz razlogov na strani PSI in zato OPS ne more pridobiti ustreznih podatkov, se šteje, da je bil obseg izravnalne moči RVF v tem času nerazpoložljiv, kar OPS upošteva pri izračunu manjkajoče izravnalne moči RVF.

2 IZRAČUN DELEŽA USTREZNEGA ODZIVA OB AKTIVACIJI aRPF

Ustreznost odziva PSI na zahtevo za aktivacijo aRPF se ugotavlja na podlagi primerjave minutnih podatkov zahteve za aktivacijo aRPF in izračunane realizacije izravnalne moči aRPF.

Za vsak minutni interval ločeno se izračuna tolerančni pas odziva, ki ga omejujeta zgornja in spodnja meja tolerančnega pasu. V kolikor je realizirana izravnalna moč aRPF znotraj tolerančnega pasu odziva, potem je sledenje zahtevi za aktivacijo aRPF v tem minutnem intervalu ustrezno, v nasprotnem primeru pa ne.

2.1 Določitev minutne vrednosti zahteve za aktivacijo izravnalne energije aRPF

Osnova za izračun aktivirane izravnalne moči aRPF so dvosekundni podatki avtomatske regulacije proizvodnje (AGC-SCADA) na strani OPS. Povprečna aktivirana izravnalna moč aRPF portfelja PSI $P_{aRPF,akt,t}$ v minuti t se izračuna kot vsota aktivirane pozitivne in negativne izravnalne energije aRPF v vseh dvosekundnih intervalih ts v minuti t na naslednji način:

$$P_{aRPF,akt,t} = \frac{1}{K} \sum_{ts \in t} (P_{aRPF+,akt,ts} + P_{aRPF-,akt,ts}) \cdot \Delta t$$

kjer oznake pomenijo:

- | | | |
|--------------------|---|--|
| $P_{aRPF,akt,t}$ | - | zahteva za aktivacijo izravnalne energije aRPF v minuti t [MW, zaokroženo na deset decimalnih mest; pozitivna vrednost pomeni aktivacijo pozitivne izravnalne energije aRPF, negativna vrednost pa aktivacijo negativne izravnalne energije aRPF]; |
| $P_{aRPF+,akt,ts}$ | - | povprečna zahteva za aktivacijo pozitivne izravnalne energije aRPF v tržni časovni enoti ts , izračunana v skladu s petim odstavkom 126. člena Pogojev za PSI [MW]; |
| $P_{aRPF-,akt,ts}$ | - | povprečna zahteva za aktivacijo negativne izravnalne energije aRPF v tržni časovni enoti ts , izračunana v skladu s petim odstavkom 126. člena Pogojev za PSI [MW]; |
| Δt | - | trajanje intervala ts , za katerega se računa energija (2 sekundi); |
| t | - | minutni interval (60 sekund); |
| K | - | konstanta z vrednostjo 60 sekund. |

2.2 Določitev minutne vrednosti realizirane izravnalne moči aRPF

Osnova za izračun realizirane izravnalne moči aRPF so minutni merilni podatki delovne moči avtomatske regulacije proizvodnje (AGC-SCADA) na strani OPS. Realizirana izravnalna moč aRPF se izračuna na nivoju portfelja PSI, pri čemer se upošteva le tiste regulacijske skupine, ki so dejansko sodelovale pri nujenju storitve aRPF. Sodelovanje regulacijske skupine pri nujenju aRPF se določi na podlagi signala stanja sodelovanja regulacijske skupine v aPPF, pri čemer se šteje, da je regulacijska skupina v minuti t sodelovala, če je bil signal sodelovanja aktiven celo minuto t .

Realizirana izravnalna moč regulacijske skupine j v minuti t se določi kot razlika med minutno vrednostjo izmerjene moči regulacijske skupine j , korigirane za količino aktivirane izravnalne moči RVF in bazno močjo regulacijske skupine j na naslednji način:

$$P_{aRPF,real,j,t} = \left(P_{real,j,t} - \frac{W_{RVF,j,t}}{\Delta t} - P_{aRPF,bazna,j,t} \right) \cdot Stanje_{aRPF,j,t}$$

kjer oznake pomenijo:

- | | | |
|---------------------|---|--|
| $P_{aRPF,real,j,t}$ | - | realizirana izravnalna moč aRPF regulacijske skupine j v minuti t [MW, zaokroženo na deset decimalnih mest]; |
| $P_{real,j,t}$ | - | povprečna realizirana (izmerjena) moč regulacijske skupine j v minuti t [MW, zaokroženo na deset decimalnih mest]; |

$W_{RVF,j,t}$	-	aktivirana izravnalna energija RVF regulacijske skupine j , ki je v minuti t sodelovala pri nudenju RVF, izračunana v skladu s šestim odstavkom 70. člena Pogojev za PSI [MWh];
$P_{aRPF,bazna,j,t}$	-	povprečna bazna moč regulacijske skupine j v minuti t [MW, zaokroženo na deset decimalnih mest];
Stanje $_{aRPF,j,t}$	-	stanje nudenja aRPF na regulacijski skupini j v minuti t [Stanje $_{aRPF,j,t}$ ima vrednost 1, kadar regulacijska skupina j nudi aRPF, drugače 0];
Δt	-	trajanje intervala, za katerega se računa ocenjena aktivirana energija RVF (ena minuta oz. $\frac{1}{60}$ h).

Realizirana izravnalna moč aRPF celotnega portfelja PSI v minuti t se določi kot vsota realiziranih izravnalnih moči posameznih regulacijskih skupin j , ki so v tej minuti sodelovale v aPPF na naslednji način:

$$P_{aRPF,real,t} = \sum_j P_{aRPF,real,j,t}$$

kjer oznake pomenijo:

$P_{aRPF,real,t}$	-	realizirana izravnalna moč aRPF celotnega portfelja PSI v minuti t [MW, zaokroženo na deset decimalnih mest];
$P_{aRPF,real,j,t}$	-	realizirana izravnalna moč aRPF regulacijske skupine j v minuti t [MW];
j	-	regulacijska skupina.

2.3 Določitev dopustnega odstopanja moči realizirane aRPF

Dopustno odstopanje realizirane izravnalne moči aRPF $P_{aRPF,DO,t}$ v minuti t je odvisno od moči sprejetih ponudb za pozitivno in negativno izravnalno energijo aRPF v časovnem intervalu izravnave i , ki mu pripada minuta t v skladu z enačbo

$$P_{aRPF,DO,t} = 0,1 \cdot \max \left(\sum_{k \in E_+} P_{aRPF+,akt,bid\ k,i}, \sum_{k \in E_-} P_{aRPF-,akt,bid\ k,i} \right)$$

kjer oznake pomenijo:

$P_{aRPF,DO,t}$	-	dopustno odstopanje realizirane izravnalne moči aRPF v minuti t [MW, pozitivna vrednost, zaokroženo na deset decimalnih mest];
$P_{aRPF+,akt,bid\ k,i}$	-	količina sprejete ponudbe k na dražbi za pozitivno izravnalno energijo aRPF v časovnem intervalu izravnave i , ki mu pripada minuta t ; ponudba se upošteva samo, če je bila razpoložljiva več kot polovico časovnega intervala izravnave i [MW, pozitivna vrednost, zaokroženo na deset decimalnih mest];
$P_{aRPF-,akt,bid\ k,i}$	-	količina sprejete ponudbe k na dražbi za negativno izravnalno energijo aRPF v časovnem intervalu izravnave i , ki mu pripada minuta t ; ponudba se upošteva samo, če je bila razpoložljiva več kot polovico časovnega intervala izravnave i [MW, pozitivna vrednost, zaokroženo na deset decimalnih mest];
k	-	k -ta ponudba na dražbi za pozitivno ali negativno izravnalno energijo aRPF za časovni interval izravnave i ;
E_+, E_-	-	množica sprejetih ponudb PSI na dražbi za pozitivno ali negativno izravnalno energijo aRPF za časovni interval izravnave i .

2.4 Izračun zgornje in spodnje meje tolerančnega pasu ustreznega odziva

Zgornja in spodnja meja tolerančnega pasu ustreznega odziva ($TP_{aRPF,+,t}$ in $TP_{aRPF,-,t}$) v minuti t se izračunata na naslednji način:

$$TP_{aRPF,+,t} = \max(P_{aRPF,akt,t-6}, \dots, P_{aRPF,akt,t}) + P_{aRPF,DO,t}$$

$$TP_{aRPF,-,t} = \min(P_{aRPF,akt,t-6}, \dots, P_{aRPF,akt,t}) - P_{aRPF,DO,t}$$

kjer oznake pomenijo:

- | | | |
|---|---|---|
| $TP_{aRPF,+,t}$ | - | moč zgornje meje tolerančnega pasu ustreznega odziva aRPF v minuti t [MW, zaokroženo na deset decimalnih mest]; |
| $TP_{aRPF,-,t}$ | - | moč spodnje meje tolerančnega pasu ustreznega odziva aRPF v minuti t [MW, zaokroženo na deset decimalnih mest]; |
| $P_{aRPF,DO,t}$ | - | dopustno odstopanje realizirane izravnalne moči aRPF v minuti t [MW]; |
| $P_{aRPF,akt,t-6}, \dots, P_{aRPF,akt,t}$ | - | zahteva za aktivacijo izravnalne energije aRPF v minutah od $t-6$ do t [MW]. |

2.5 Izračun deleža neustreznega odziva ob aktivaciji pozitivne oziroma negativne aktivacije izravnalne energije aRPF

Delež neustreznega odziva ob aktivaciji izravnalne energije aRPF v časovnem intervalu izravnave i se določi na podlagi razmerja med aktivirano energijo aRPF in energijo odstopanja, se pravi energijo, ko je moč realizirane izravnalne moči aRPF bila zunaj tolerančnega pasu.

Moč odstopanja odziva aRPF celotnega portfelja PSI v minuti t ($P_{aRPF,ods,t}$) se za vsako minuto določi na naslednji način:

$$P_{aRPF,ods,t} = \begin{cases} |P_{aRPF,real,t} - TP_{aRPF,+,t}| & \text{če je } P_{aRPF,real,t} > TP_{aRPF,+,t} \\ |P_{aRPF,real,t} - TP_{aRPF,-,t}| & \text{če je } P_{aRPF,real,t} < TP_{aRPF,-,t} \\ 0 & \text{drugače} \end{cases}$$

kjer oznake pomenijo:

- | | | |
|-------------------|---|--|
| $P_{aRPF,ods,t}$ | - | moč odstopanja odziva aRPF celotnega portfelja PSI v minuti t [MW, pozitivna vrednost, zaokroženo na deset decimalnih mest]; |
| $P_{aRPF,real,t}$ | - | realizirana izravnalna moč aRPF celotnega portfelja PSI v minuti t [MW]; |
| $TP_{aRPF,+,t}$ | - | moč zgornje meje tolerančnega pasu ustreznega odziva v minuti t [MW]; |
| $TP_{aRPF,-,t}$ | - | moč spodnje meje tolerančnega pasu ustreznega odziva aRPF v minuti t [MW]. |

Izračun energije odstopanja in delež ustreznega odziva ob aktivaciji pozitivne ali negativne aRPF v časovnem intervalu izravnave i se izvaja ločeno za pozitivno in negativno smer aktivacije aRPF. V ta namen se minute časovnega intervala i razdelijo na minute, kjer je bila zahteva za aktivacijo aRPF pozitivna (t_+), na minute, kjer zahteve za aktivacijo aRPF ni bilo (t_0) in na minute, ko je bila zahteva za aktivacijo aRPF negativna (t_-). Velja, da minute t_+ , t_- in t_0 skupaj tvorijo vse minute časovnega intervala izravnave i .

Energija odstopanja odziva aRPF celotnega portfelja PSI ob aktivaciji pozitivne ali negativne aRPF v obračunskem intervalu i ($W_{aRPF+,ods,i}$ in $W_{aRPF-,ods,i}$) se izračunata na naslednji način:

$$W_{aRPF+,ods,i} = \sum_{t \in t_+} P_{aRPF,ods,t} \cdot \Delta t$$

$$W_{aRPF-,ods,i} = - \sum_{t \in t_-} P_{aRPF,ods,t} \cdot \Delta t$$

kjer oznake pomenijo:

- | | | |
|-------------------|---|---|
| $W_{aRPF+,ods,i}$ | - | energija odstopanja odziva aRPF celotnega portfelja PSI v časovnem intervalu izravnave i , ko je zahteva za aktivacijo izravnalne energije aRPF pozitivna [MWh, pozitivna vrednost, zaokroženo na deset decimalnih mest]; |
| $W_{aRPF-,ods,i}$ | - | energija odstopanja odziva aRPF v časovnem intervalu izravnave i , ko je zahteva za aktivacijo izravnalne energije aRPF negativna [MWh, pozitivna vrednost, zaokroženo na deset decimalnih mest]; |
| $P_{aRPF,ods,t}$ | - | moč odstopanja aktivacije aRPF celotnega portfelja PSI v minuti t [MW]; |

- i - časovni interval izravnave;
- Δt - trajanje intervala, za katerega se računa energija odstopanja odziva aRPF (ena minuta oz. $\frac{1}{60}$ h);
- t_+ - minute časovnega intervala izravnave i , kjer velja $P_{aRPF,akt,t} > 0$;
- t_- - minute časovnega intervala izravnave i , kjer velja $P_{aRPF,akt,t} < 0$.

Delež neustreznega odziva ob aktivaciji pozitivne ali negativne aRPF se izračuna na naslednji način:

$$O_{aRPF+,i} = \begin{cases} \min\left(\frac{W_{aRPF+,ods,i}}{W_{aRPF+,akt,i}}; 1\right); & \text{če } W_{aRPF+,akt,i} \neq 0 \\ 0; & \text{drugače} \end{cases}$$

$$O_{aRPF-,i} = \begin{cases} \min\left(\frac{W_{aRPF-,ods,i}}{W_{aRPF-,akt,i}}; 1\right); & \text{če } W_{aRPF-,akt,i} \neq 0 \\ 0; & \text{drugače} \end{cases}$$

kjer oznake pomenijo:

- $O_{aRPF+,i}$ - delež neustreznega odziva ob aktivaciji pozitivne izravnalne energije aRPF v časovnem intervalu izravnave i [%], zaokroženo na deset decimalnih mest;
- $O_{aRPF-,i}$ - delež neustreznega odziva ob aktivaciji negativne izravnalne energije aRPF v časovnem intervalu izravnave i [%], zaokroženo na deset decimalnih mest;
- $W_{aRPF+,ods,i}$ - energija odstopanja odziva aRPF celotnega portfelja PSI v časovnem intervalu izravnave i , ko je zahteva za aktivacijo izravnalne energije aRPF pozitivna [MWh, pozitivna vrednost];
- $W_{aRPF-,ods,i}$ - energija odstopanja odziva aRPF celotnega portfelja PSI v časovnem intervalu izravnave i , ko je zahteva za aktivacijo izravnalne energije aRPF negativna [MWh, negativna vrednost];
- $W_{aRPF+,akt,i}$ - aktivirana pozitivna izravnalna energija aRPF celotnega portfelja PSI v časovnem intervalu izravnave i , izračunana v skladu s sedmim odstavkom 129. člena Pogojev za PSI [MWh];
- $W_{aRPF-,akt,i}$ - aktivirana negativna izravnalna energija aRPF celotnega portfelja PSI v časovnem intervalu izravnave i , izračunana v skladu s sedmim odstavkom 129. člena Pogojev za PSI [MWh];
- i - časovni interval izravnave.

3 IZRAČUN MANJKAJOČE IZRAVNALNE MOČI rRPF

Za neuspešno aktivacijo izravnalne moči rRPF se šteje, ko PSI ne doseže zahtevane moči aktivacije P_z v petih minutah po zahtevanem času začetka aktivacije t_z . To pomeni, da je vrednost realizirane izravnalne moči PSI, v časovnem intervalu $[t_{z+5}, t_{z+6}]$ manjša od zahtevane moči aktivacije P_z v primeru aktivacije pozitivne rRPF oziroma večje od zahtevane moči aktivacije v primeru aktivacije negativne rRPF.

Način izbire voznega reda, določitev realizirane izravnalne moči rRPF in izračun manjkajoče izravnalne moči rRPF je opisan v nadaljevanju.

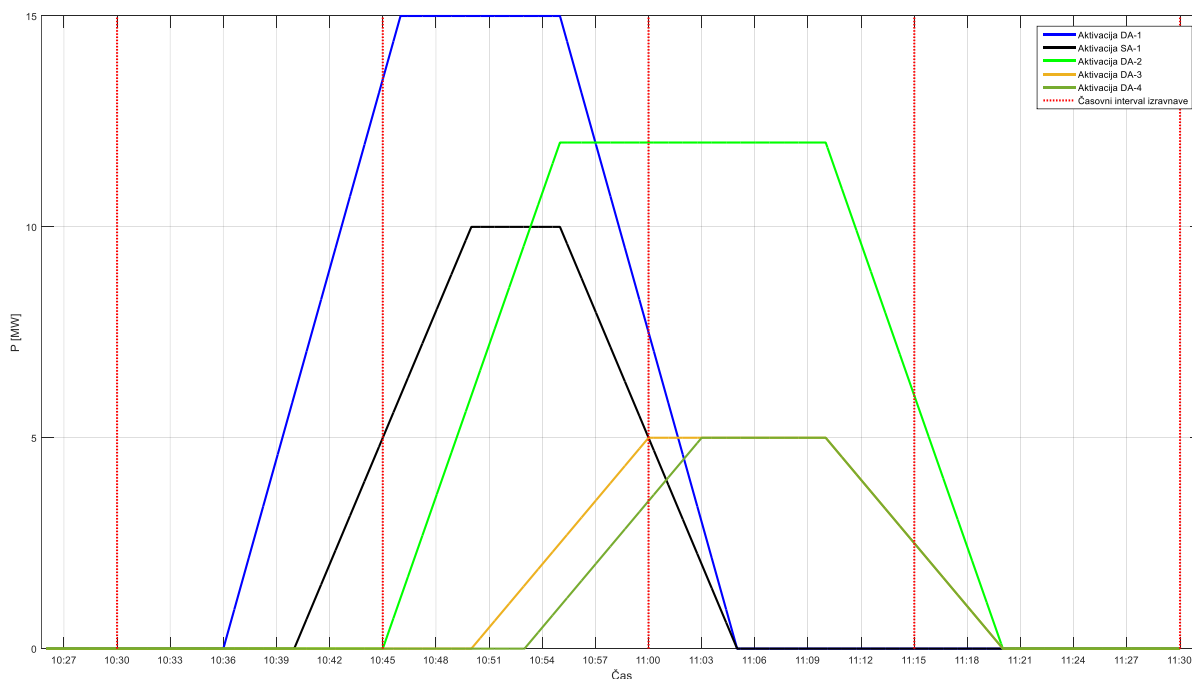
3.1 Izbira voznega reda za časovni interval izravnave

Kot priznan vozni red za določitev realizirane izravnalne moči rRPF se šteje zadnji sprejeti vozni red pred najavo aktivacije rRPF. V primeru, da je v enem časovnem intervalu več aktivacij rRPF, vozni red določa prva izmed najavljenih aktivacij. V kolikor je v nekem časovnem intervalu izravnave i izvedena ena ali več direktnih aktivacij, ki trajajo še cel naslednji časovni interval izravnave $i+1$, prva izmed le-teh določi vozni red naslednjega časovnega intervala izravnave $i+1$.

3.1.1. Primer določitve voznih redov

PSI je v času od 10:30 do 11:15 hkrati aktiviran z več aktivacijami:

- direktna aktivacija (DA 1): $P_z=15$ MW, $T_n=10:33$, $T_z=10:41$, $T_k=11:00$
- načrtovana aktivacija (SA 1): $P_z=10$ MW, $T_n=10:37$, $T_z=10:45$, $T_k=11:00$
- direktna aktivacija (DA 2): $P_z=12$ MW, $T_n=10:42$, $T_z=10:50$, $T_k=11:15$
- direktna aktivacija (DA 3): $P_z=5$ MW, $T_n=10:47$, $T_z=10:55$, $T_k=11:15$
- direktna aktivacija (DA 4): $P_z=5$ MW, $T_n=10:50$, $T_z=10:58$, $T_k=11:15$



Slika 1: Primer aktivacij

Za izračun realizirane izravnalne moči, opisan v podpoglavji 3.2, bo OPS:

- v intervalu [10:45,11:00) upošteval vozni red, ki ga je OPS prejel pred najavo prve direktne aktivacije DA 1, saj aktivacija DA 1 traja do konca intervala [10:45,11:00) (DA 1 je bila najavljena pred SA 1 in DA 2, DA 3 in DA 4, ki so bile aktivirane v tem intervalu, zato določi vozni red tega intervala) ;
- v intervalu [11:00,11:15) upošteval vozni red, ki ga je OPS prejel pred najavo druge direktne aktivacije DA 2 (zadnji vozni red poslan pred 10:42);

Opomba: OPS bo določil tudi vozna reda v intervalih [10:30,10:45) in [11:15,11:30), a bo ta vozna reda uporabil samo za konsistenten prikaz potekov realizirane izravnalne moči, pri izračunih manjkajoče izravnalne moči rRPF v fazi aktivacije pa se ne bosta upoštevala, saj so vse aktivacije v teh dveh intervalih v fazi rampiranja navzgor/navzdol.

3.2 Določitev realizirane izravnalne moči rRPF

Za določitev realizirane izravnalne moči rRPF za potrebe nadzora kakovosti aktivacije izravnalne moči rRPF se uporabljajo minutni podatki priznanih vozni redov regulacijskih skupin, meritve realizirane (izmerjene) moči regulacijskih skupin ter ostali podatki, potrebni za določitev obratovanja posamezne regulacijske skupine v času aktivacije, npr. bazna moč regulacijskih skupin, ki hkrati sodelujejo v nujenju aRPF. Realizirana izravnalna moč aRPF se določa na nivoju regulacijskih skupin, pri čemer se upošteva le tiste regulacijske skupine, ki so dejansko sodelovale pri nujenju storitve rRPF. Sodelovanje pri nujenju rRPF se določi na podlagi signala stanja sodelovanja regulacijske skupine v rRPF, pri čemer se šteje, da je skupina v minuti t sodelovala, če je bil signal sodelovanja aktiven celo minuto t . Meritve realizirane moči regulacijskih skupin rRPF, statusi sodelovanja regulacijskih skupin v nujenju rRPF ter sodelovanje regulacijskih skupin v ostalih storitvah izravnave OPS pridobi iz sistema vodenja OPS (SCADA).

Realizirana izravnalna moč rRPF regulacijske skupine se določa na dva različna načina v odvisnosti od tega, ali ista regulacijska skupina hkrati sodeluje pri nujenju aRPF ali ne. Realizirana izravnalna moč rRPF regulacijske skupine j v minuti t se določi na naslednji način:

$$P_{rRPF,j,t} = \begin{cases} (P_{aRPF,bazna,j,t} - P_{VR,j,t}) \cdot \text{Stanje}_{rRPF,j,t} & \text{če je } \text{Stanje}_{aRPF,j,t} = 1 \\ \left(P_{real,j,t} - \frac{W_{RVF,j,t}}{\Delta t} - P_{VR,j,t} \right) \cdot \text{Stanje}_{rRPF,j,t} & \text{če je } \text{Stanje}_{aRPF,j,t} = 0 \text{ ali } j \notin J_{rRPF+aRPF} \end{cases}$$

kjer oznake pomenijo:

$P_{rRPF,j,t}$	-	realizirana izravnalna moč rRPF regulacijske skupine j v minuti t [MW, zaokroženo na deset decimalnih mest];
$P_{aRPF,bazna,j,t}$	-	povprečna bazna moč regulacijske skupine j v minuti t [MW, zaokroženo na deset decimalnih mest];
$P_{real,j,t}$	-	realizirana (izmerjena) moč regulacijske skupine j v minuti t [MW, zaokroženo na deset decimalnih mest];
$P_{VR,j,t}$	-	moč iz priznanega voznega reda regulacijske skupine j v minuti t [MW, zaokroženo na deset decimalnih mest];
$W_{RVF,j,t}$	-	aktivirana izravnalna energija RVF regulacijske skupine j , ki je v minuti t sodelovala pri nujenju RVF, izračunana v skladu s šestim odstavkom 70. člena Pogojev za PSI [MWh];
$\text{Stanje}_{rRPF,j,t}$	-	stanje nujenja rRPF na regulacijski skupini j v minuti t [$\text{Stanje}_{rRPF,j,t}$ ima vrednost 1, kadar regulacijska skupina j nudi rRPF, drugače 0];
$\text{Stanje}_{aRPF,j,t}$	-	stanje nujenja aRPF na regulacijski skupini j v minuti t [$\text{Stanje}_{aRPF,j,t}$ ima vrednost 1, kadar regulacijska skupina j nudi aRPF, drugače 0];
j	-	regulacijska skupina;
J	-	množica regulacijskih skupin za nudenje rRPF v sklopu portfelja PSI;
$J_{rRPF+aRPF}$	-	množica regulacijskih skupin za nudenje rRPF, ki so hkrati kvalificirane za nudenje aRPF;

Δt - trajanje intervala, za katerega se računa energija (ena minuta oz. $\frac{1}{60}$ h).

Skupna realizirana izravnalna moč rRPF v minuti t se določi kot vsota izravnalne moči rRPF vseh regulacijskih skupin PSI na naslednji način:

$$P_{rRPF,t} = \sum_j P_{rRPF,j,t}$$

kjer oznake pomenijo:

- $P_{rRPF,t}$ - realizirana izravnalna moč rRPF celotnega portfelja PSI v minuti t [MW, zaokroženo na deset decimalnih mest];
- $P_{rRPF,j,t}$ - realizirana izravnalna moč rRPF regulacijske skupine j v minuti t [MW];
- j - regulacijska skupina j ;
- J - množica regulacijskih skupin za nudenje rRPF v sklopu portfelja PSI.

3.3 Določitev skupne zahtevane izravnalne moči rRPF v minuti t

Zahtevana izravnalna moč a -te aktivacije izravnalne moči rRPF v minuti t ($P_{Z,a,t}$) je določena na naslednji način:

$$P_{Z,a,t} = \begin{cases} P_{Z,a} & \text{če } t_{Z+5,a} \leq t \leq t_{K-5,a} \\ 0 & \text{drugače} \end{cases}$$

kjer oznake pomenijo:

- $P_{Z,a,t}$ - zahtevana izravnalna moč a -te aktivacije pozitivne ali negativne izravnalne energije rRPF v minuti t [v MW, zaokroženo na deset decimalnih mest];
- $P_{Z,a}$ - zahtevana moč a -te aktivacije pozitivne ali negativne izravnalne energije rRPF [v MW, pozitivna vrednost v primeru aktivacije pozitivne izravnalne energije rRPF, negativna vrednost v primeru aktivacije negativne izravnalne energije rRPF, zaokroženo na deset decimalnih mest];
- $t_{Z+5,a}$ - zahtevani čas začetka a -te aktivacije povečan za 5 minut [hh:mm];
- $t_{K-5,a}$ - zahtevani čas konca a -te aktivacije zmanjšan za 5 minut [hh:mm];
- a - a -ta aktivacija pozitivne ali negativne izravnalne energije rRPF

Skupna zahtevana izravnalna moč v minuti t ($P_{SZ,t}$) je vsota zahtevanih izravnalnih moči vseh aktivacij a , za katere velja, da so v tej minuti na polni moči, torej za njih velja $t_{Z+5,a} \leq t \leq t_{K-5,a}$.

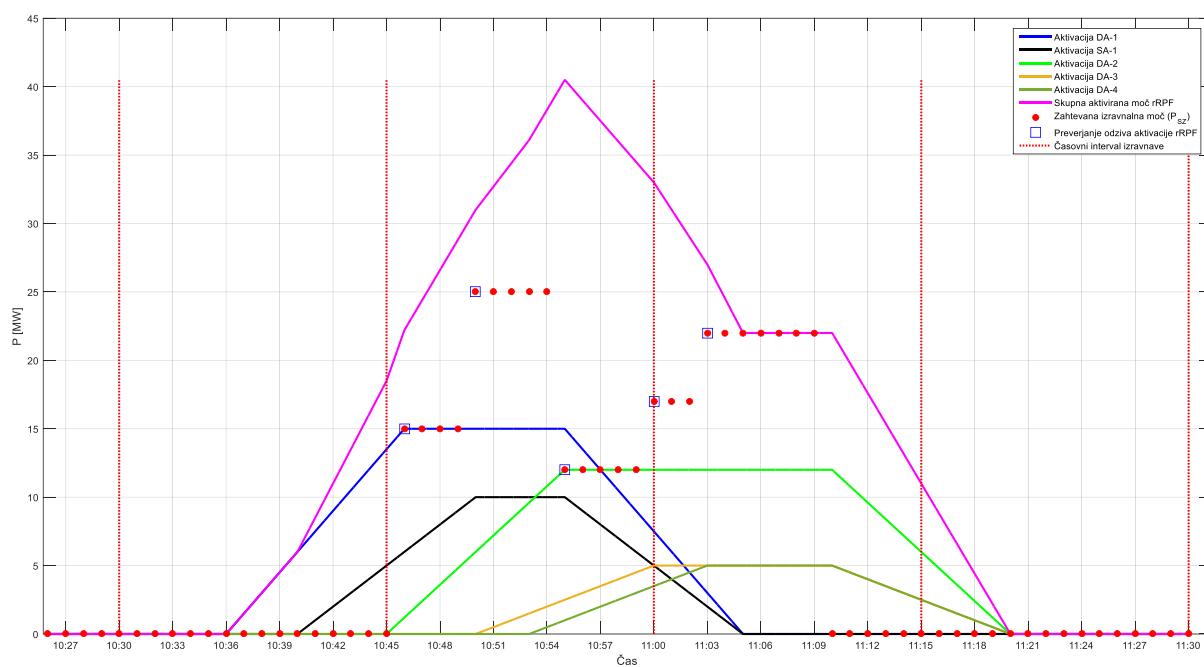
$$P_{SZ,t} = \sum_{a \in A} P_{Z,a,t}$$

kjer oznake pomenijo:

- $P_{SZ,t}$ - skupna zahtevana izravnalna moč aktivacije pozitivne ali negativne izravnalne energije rRPF v minuti t [v MW, zaokroženo na deset decimalnih mest];
- $P_{Z,a,t}$ - zahtevana izravnalna moč a -te aktivacije pozitivne ali negativne izravnalne energije rRPF v minuti t [v MW];
- a - a -ta aktivacija izravnalne energije rRPF;
- A - množica vseh direktnih in načrtovanih aktivacij a .

3.3.1 Primer določitve zahtevane izravnalne moči v primeru več hkratnih aktivacij rRPF

Primer izračuna zahtevane izravnalne moč aktivacije rRPF v primeru več hkratnih aktivacij iz podpoglavja 3.1.1 podaja Slika 2. Na sliki skupno zahtevano moč aktivacije za vsako minuto označujejo rdeče pike. Modri kvadrati označujejo minute, v katerih se za posamezno aktivacijo rRPF izvede določitev manjkajoče izravnalne moči aktivacije (opisano v poglavju 3.4 spodaj).



Slika 2: Primer določitve zahtevane izravnalne moči v primeru več hkratnih aktivacij izravnalne energije rRPF pri istem PSI.

3.4 Določitev manjkajoče izravnalne moči aktivacije

Manjkajoča izravnalna moč za posamezno aktivacijo a se izračuna po enačbi:

$$R_{rRPF,akt,a} = \begin{cases} \max(P_{SZ,t_{Z+5}} - P_{rRPF,t_{Z+5}}; 0); & \text{če je } P_{Z,a} > 0 \text{ in } INA_{t_{Z+5}} = 0 \\ |\min(P_{SZ,t_{Z+5}} - P_{rRPF,t_{Z+5}}; 0)|; & \text{če je } P_{Z,a} < 0 \text{ in } INA_{t_{Z+5}} = 0 \\ 0; & INA_{t_{Z+5}} = 1 \end{cases}$$

kjer oznake pomenijo:

- | | | |
|--------------------|---|---|
| $R_{rRPF,akt,a}$ | - | manjkajoča izravnalna moč rRPF aktivacije v fazi aktivacije a [MW, zaokroženo na deset decimalnih mest]; |
| $P_{SZ,t_{Z+5}}$ | - | skupna zahtevana moč aktivacije pozitivne ali negativne rRPF v t_{Z+5} [v MW; pozitivna vrednost v primeru aktivacije pozitivne rRPF, negativna vrednost v primeru aktivacije negativne rRPF, zaokroženo na tri decimalna mesta]; |
| $INA_{t_{Z+5}}$ | - | indikator nasprotne aktivacije rRPF (hkratne aktivacije pozitivne in negativne rRPF) v t_{Z+5} . Indikator $INA_{t_{Z+5}}$ ima vrednost 1, kadar v minuti $t_{Z+5,a}$ ob aktivaciji a obstaja tudi aktivacija b v nasprotni smeri izravnave, pri čemer se upošteva, da aktivacija b obstaja v minutah, kadar ima po diagramu aktivirano moč (torej v času $t_{Z-5,b}$ do $t_{K+5,b}$); |
| t_Z | - | zahtevani čas začetka aktivacije [hh:mm]; |
| t_{Z+5} | - | zahtevani čas začetka aktivacije povečan za 5 minut [hh:mm]; |
| $P_{rRPF,t_{Z+5}}$ | - | vrednost realizirane izravnalne moči PSI v časovnem intervalu od $[t_{Z+5}, t_{Z+6}]$ [MW, zaokroženo na deset decimalnih mesta]; |
| $P_{Z,a}$ | - | zahtevana moč aktivacije pozitivne ali negativne rRPF a v [v MW; pozitivna vrednost v primeru aktivacije pozitivne izravnalne energije rRPF, negativna vrednost v primeru aktivacije negativne izravnalne energije rRPF, zaokroženo na deset decimalnih mest]. |

3.5 Določitev manjkajoče izravnalne moči v časovnem intervalu izravnave

Manjkajoča izravnalna moč v fazi aktivacije v časovnem intervalu izravnave i se izračuna po enačbi:

$$R_{rRPF,akt,i} = \begin{cases} \max(\max(R_{rRPF,akt,a}; za \forall a \in \alpha) - R_{rRPF,akt,i-1}; 0); & \text{če } \beta \neq \{\} \\ \max(R_{rRPF,akt,a}; za \forall a \in \alpha); & \text{drugače} \end{cases}$$

kjer oznake pomenijo:

- $R_{rRPF,akt,i}$ - manjkajoča izravnalna moč rRPF v fazi aktivacije v časovnem intervalu izravnave i [MW, zaokroženo na deset decimalnih mest];
- $R_{rRPF,akt,i-1}$ - manjkajoča izravnalna moč rRPF v fazi aktivacije v časovnem intervalu izravnave $i-1$ [MW];
- $R_{rRPF,akt,a}$ - manjkajoča izravnalna moč rRPF a -te aktivacije v fazi aktivacije [MW];
- a - a -ta aktivacija izravnalne energije rRPF;
- α - množica vseh direktnih in načrtovanih aktivacij a , za katere velja, da je zahtevani čas začetka aktivacije povečan za 5 minut (t_{z+5}) znotraj časovnega intervala izravnave i (upošteva se interval $[T_i, T_{i+1})$, pri čemer sta T_i in T_{i+1} začetek in konec intervala i);
- β - množica direktnih aktivacij, pri katerih je zahtevani čas začetka aktivacije povečan za 5 minut (t_{z+5}) znotraj intervala $[T_{i-1}, T_i)$.