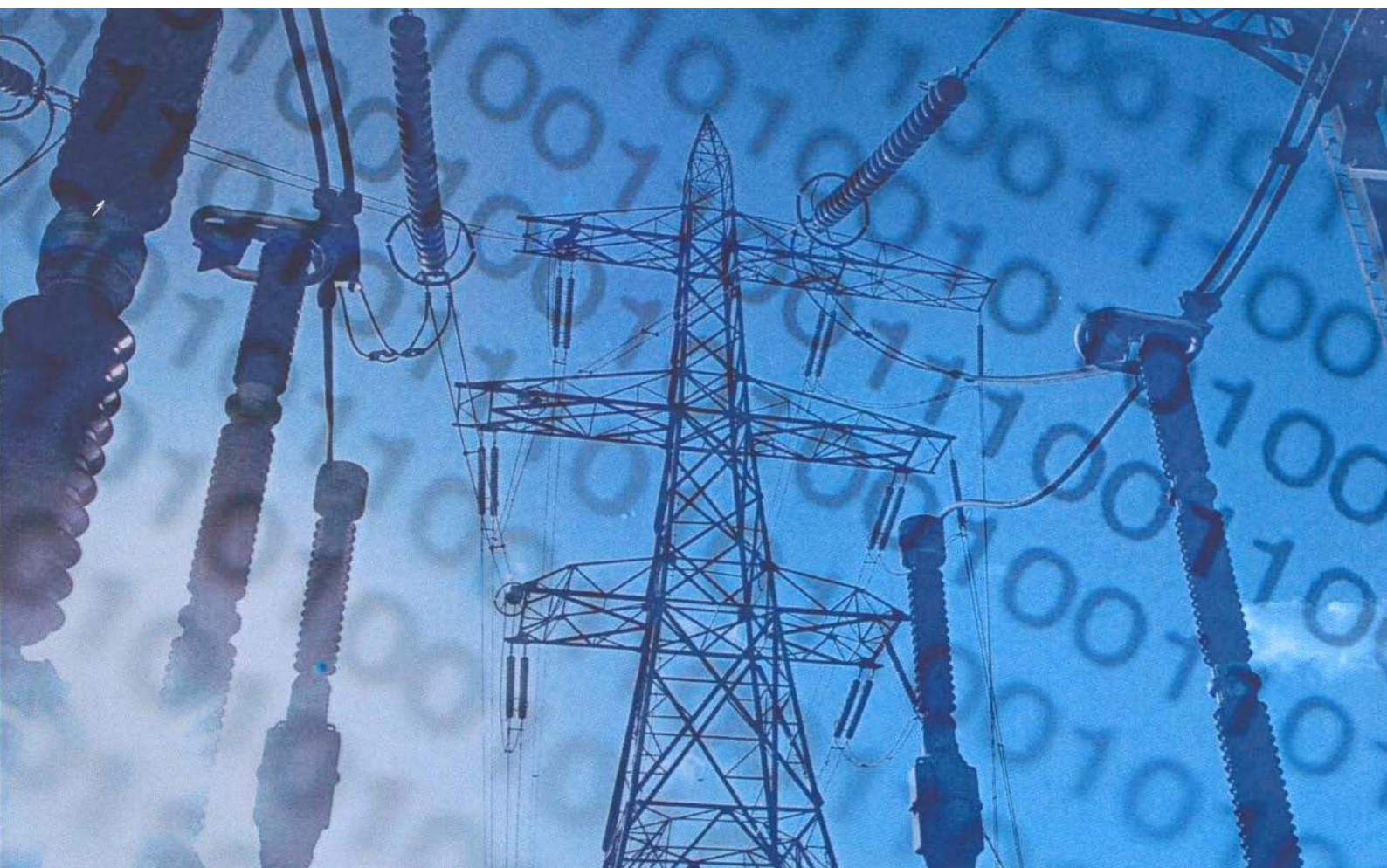




Bosna i Hercegovina

**DRŽAVNA REGULATORNA KOMISIJA
ZA ELEKTRIČNU ENERGIJU**

PODLOGE ZA IZRADU PROCEDURA IZ KONCEPTA POMOĆNIH USLUGA ZA BALANSIRANJE EES BIH



mart 2014

Sadržaj

<i>Uvodna napomena.....</i>	<i>1</i>
<i>A.1 Određivanje standardizirane maksimalne vrijednosti konzuma u BiH za vršne periode opterećenja i prosječne vrijednosti konzuma za nevršne periode opterećenja</i>	<i>2</i>
<i>A.2 Provjera tehničke ispravnosti pružalaca pomoćnih usluga sekundarne regulacije</i>	<i>4</i>
<i>A.3 Provjera tehničke ispravnosti pružalaca pomoćnih usluga tercijarne regulacije</i>	<i>6</i>
<i>A.4 Postupak nabavke rezerve kapaciteta sekundarne regulacije</i>	<i>8</i>
<i>A.5 Postupak nabavke rezerve kapaciteta tercijarne regulacije</i>	<i>10</i>
<i>A.6 Raspodjela nedostajuće rezerve kapaciteta sekundarne regulacije na pojedine PPU</i>	<i>12</i>
<i>A.7 Raspored aktivnosti na dnevnom tržištu balansne energije za tercijarne regulacije.....</i>	<i>13</i>
<i>A.8 Određivanje cijene rezerve kapaciteta sekundarne regulacije</i>	<i>18</i>
<i>A.9 Određivanje cijene rezerve kapaciteta tercijarne regulacije</i>	<i>21</i>

Uvodna napomena

Koncept pomoćnih usluga za balansiranje elektroenergetskog sistema Bosne i Hercegovine utvrđen je odlukom DERK-a broj 04-02-1-308-19/13 od 26. marta 2014. godine.

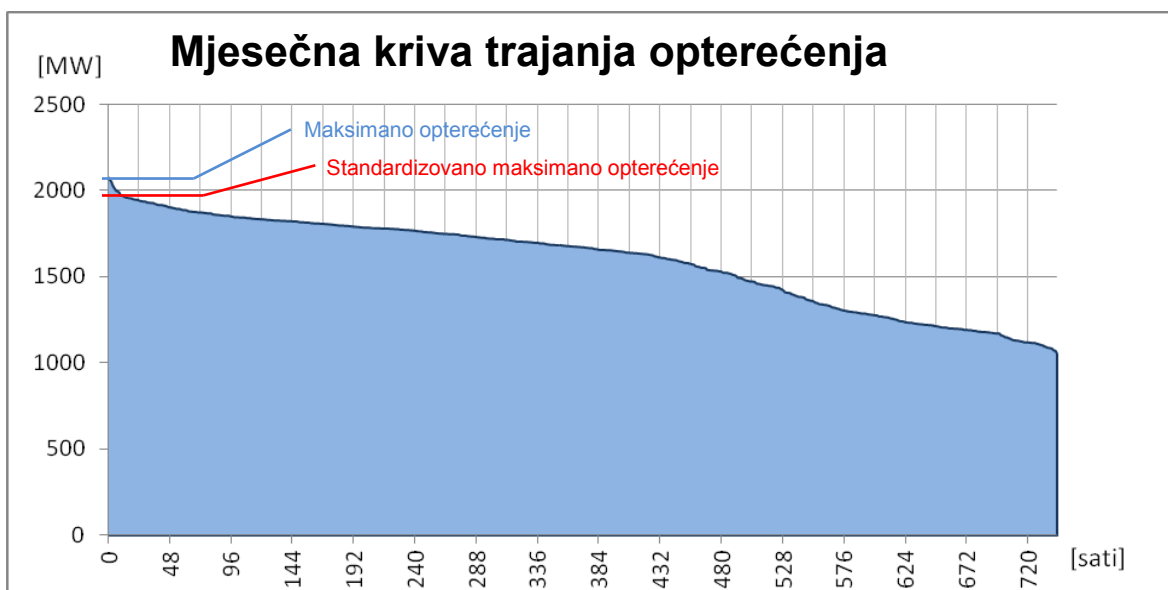
Koncept navodi brojne procedure, odnosno postupke čije je definiranje neophodno za ustanovljavanje novog načina pružanja pomoćnih usluga za balansiranje elektroenergetskog sistema Bosne i Hercegovine.

Ilustracije značajnog broja tih procedura, odnosno podloge za njihovu izradu sabrane su u ovom materijalu, sa namjerom da se osigura konzistentnost pristupa u rješavanju ove kompleksne problematike.

A.1 Određivanje standardizirane maksimalne vrijednosti konzuma u BiH za vršne periode opterećenja i prosječne vrijednosti konzuma za nevršne periode opterećenja

Vršni period opterećenja

Maksimalna mjesečna vrijednost konzuma je često i do nekoliko procenata veća od prvih sljedećih vrijednosti konzuma, pa stoga ova vrijednost ne može biti referentna pri određivanju ukupne rezerve kapaciteta sekundarne regulacije za period vršnog opterećenja. Njenom upotrebom bi se predimenzionirala potrebna rezerva kapaciteta sekundarne regulacije, što može napraviti nepotrebne troškove.



Slika A.1.1: Primjer vrijednosti maksimalnog i standardiziranog maksimalnog opterećenja

Zato se umesto maksimalne vrijednosti konzuma koristi standardizirana maksimalna vrijednost konzuma koja je nešto niža od maksimalne vrijednosti.

Ona se određuje na mjesečnom nivou primjenom sljedećeg algoritma:

- Izdvoje se sve vrijednosti satnog konzuma za period vršnog opterećenja¹.
- Vrijednosti satnog konzuma se poređaju po opadajućem redoslijedu, najveća vrijednost na početku, najmanja na kraju.
- Idući od najvećeg satnog konzuma ka najmanjem, provodi se sljedeći postupak:
 - Posmatra se razlika r između tekuće (n -te) vrijednosti i vrijednosti udaljene k mesta od tekuće ($n+k$ -te) vrijednosti:

$$r = L_n - L_{n+k}$$
 - Ukoliko je posmatrana razlika r manja ili jednaka od predefiniране vrijednosti r_{\max} , tekuća vrijednost je standardizirana maksimalna vrijednost i postupak je završen.

$$L_{\max} = L_n$$
 - Ukoliko je posmatrana razlika r veća od predefiniране vrijednosti r_{\max} , proračun se ponavlja za sljedeći broj u nizu.

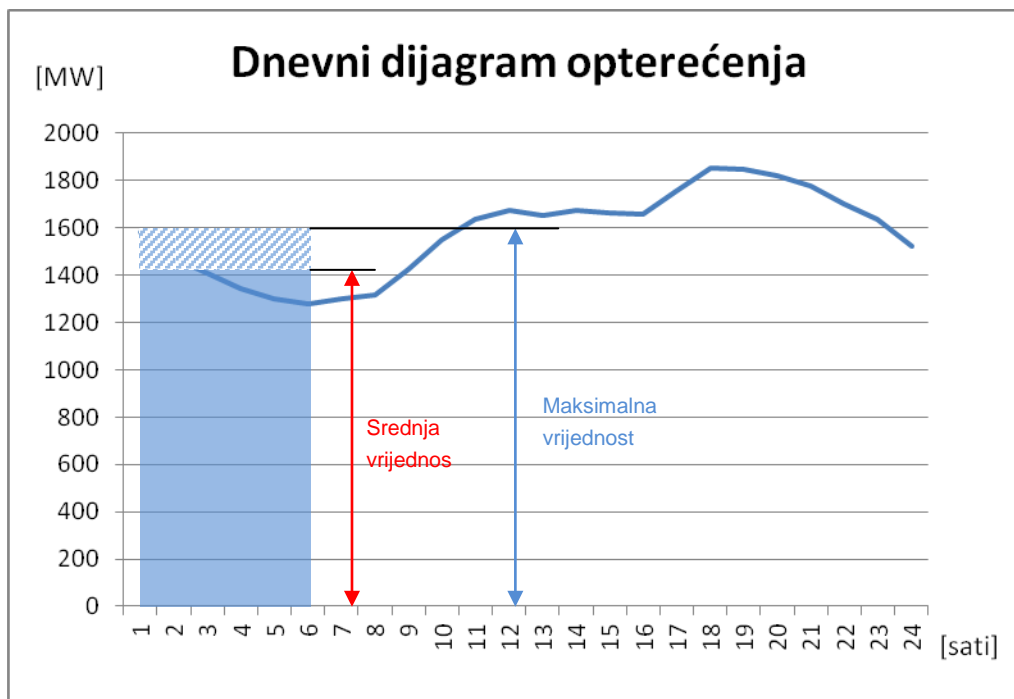
¹ Isti se rezultati dobiju ako se izdvoje i svi satni podaci konzuma u mjesecu

Veličine parametara su:

- $k = 5$ – rastojanje između brojeva koji sačinjavaju razliku
- $r_{\max} = 10$ MW – predefiniрана vrijednost razlike na osnovu koje se određuje standardizirana maksimalna vrijednost

Nevršni period opterećenja

Umesto maksimalne mjesečne vrijednosti za period nevršnih opterećenja, koristi se srednja mjesečna vrijednost jer se smatra da ona bolje odslikava potrebe za rezervom u tom periodu.



Slika A.1.2: Određivanje srednje vrijednosti nevršnog opterećenja na dnevnom nivou

Na slici A.1.2 se vidi da angažiranje maksimalne rezerve vodi do predimenzioniranja potrebnih kapaciteta sekundarne regulacije.

Srednja mjesečna vrijednost nevršnog opterećenja se računa po sljedećem algoritmu:

- Izdvoje se sve vrijednosti satnog konzuma za period nevršnog opterećenja za kalendarski mjesec.
- Nađe se srednja mjesečna vrijednost perioda nevršnog opterećenja sabiranjem svih vrijednosti i dijeljenjem sa brojem sabiraka.

$$L = \frac{1}{n} * \sum_{i=1}^n L_i$$

L – srednja mjesečna vrijednost perioda nevršnog opterećenja,

L_i – pojedinačno satno opterećenje u periodu nevršnog opterećenja,

n – broj sati u periodu nevršnog opterećenja u kalendarskom mjesecu.

A.2 Provjera tehničke ispravnosti pružalaca pomoćnih usluga sekundarne regulacije

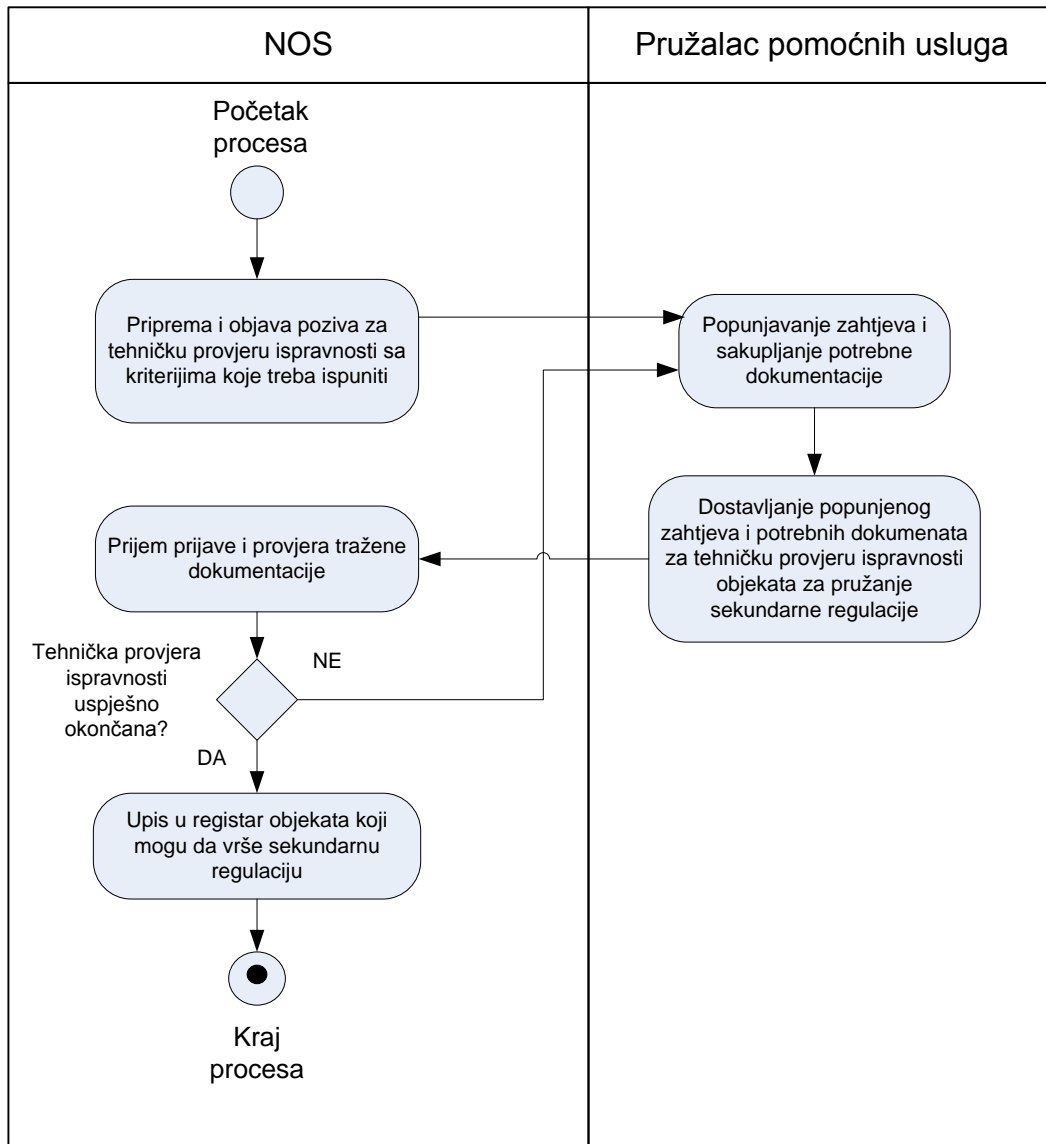
NOS vrši provjeru tehničke ispravnosti objekata koji mogu da vrše uslugu sekundarne regulacije. Pravo učešća u postupku provjere imaju samo PPU koji zadovoljavaju sljedeće uvjete:

- Posjeduju (ili upravljaju njima) proizvodne objekte koji su osposobljeni za rad u režimu automatske sekundarne regulacije u skladu sa Mrežnim kodeksom.
- Postoji operativna telekomunikaciona i upravljačka infrastruktura koja omogućava efikasan i tačan prijenos upravljačkog signala i odziva.
- Postoje mjerenja u realnom vremenu izlazne aktivne snage proizvodnih objekata koji vrše uslugu automatske sekundarne regulacije.

Zahtjevi za provjeru tehničke ispravnosti se primaju kontinualno, a sam postupak provjere se vrši periodično, jednom u 6 (šest) mjeseci, ukoliko ima aktivnih zahtjeva. Provjera tehničke ispravnosti se može izvršiti na osnovu dobijene dokumentacije ili na osnovu testiranja, o čemu odlučuje NOS. Troškove testiranja snosi svaka strana posebno. Tehnička ispravnost ustanovljena provjerom važi 5 (pet) godina i može se produžiti bez ponovnog testiranja ukoliko je objekat uspješno vršio usluge sekundarne regulacije u prethodnom periodu.

Aktivnosti koje se vrše u procesu provjere tehničke ispravnosti su:

- NOS priprema format i sadržaj prijave za provjeru tehničke ispravnosti, definira spisak neophodne dokumentacije i određuje/publikuje kriterije za provjeru, NOS definira i vremenske intervale za aktivnosti koje se vrše u postupku provjere tehničke ispravnosti. Nakon završetka ovih radnji, NOS objavljuje poziv za provjeru.
 - Dokumenti – licenca za proizvodnu jedinicu izdata od strane entitetskog regulatora, tehnički parametri proizvodne jedinice, certifikati, atesti i sl.,
 - Zahtjevi – mogućnost rada u sekundarnoj regulaciji, primopredaja signala za upravljanje i regulacionog odziva (trajanje upravljačke petlje), mjerenja u realnom vremenu, primopredaja podataka i dr.).
- Pružaoci pomoćnih usluga u BiH dostavljaju NOS-u popunjenu prijavu i sve potrebne dokumente za provjeru tehničke ispravnosti objekata za pružanje usluge sekundarne regulacije. Dostavljanje tražene dokumentacije se obavlja u skladu sa definiranim vremenskim okvirima.
- NOS provjerava potpunost i ispravnost dostavljene dokumentacije, vršeći fizičku provjeru (putem testova ili uvidom u dodatnu dokumentaciju) ispunjenosti postavljenih kriterija od strane PPU ako smatra da je to potrebno. PPU ima obavezu da sarađuje sa NOS-om u toku priprema i obavljanja pomenutih aktivnosti.
- Na osnovu raspoložive dostavljene dokumentacije NOS donosi odluku o tehničkoj ispravnosti objekata nominiranih od strane PPU za usluge sekundarne regulacije. Svi podaci o tehnički ispravnim objektima se unose u registar pružalaca pomoćnih usluga.
- U slučaju da je utvrđeno da neki od objekata PPU više ne zadovoljava standarde unesene u registar, ili u slučaju da sâm PPU dostavi izjavu da određeni objekat nije u stanju da vrši uslugu sekundarne regulacije, dotični objekat se briše iz registra i ne može se koristiti u tržišnoj proceduri.
- U slučaju da je odstupanje objekata PPU od standarda unesenih u registar privremenog karaktera, NOS može da suspenduje dotični objekat iz registra do trenutka otklanjanja smetnji koje su dovele do problema. U vremenu trajanja suspenzije iz registra, dotični objekat se ne može koristiti u tržišnoj proceduri.



Slika A.2.1: Proces provjere tehničke ispravnosti objekata za pružanje usluga sekundarne regulacije

Pružaoци pomoćnih usluga za svoje žalbe i primjedbe na odluke NOS-a o tehničkoj ispravnosti mogu koristiti procedure za rješavanje sporova predviđene Mrežnim kodeksom.

A.3 Provjera tehničke ispravnosti pružalaca pomoćnih usluga tercijarne regulacije

NOS vrši provjeru tehničke ispravnosti objekata koji mogu da vrše uslugu tercijarne regulacije. Pravo učešća u postupku provjere imaju PPU koji zadovoljavaju sljedeće uvjete:

- Posjeduju (ili upravljaju njima) proizvodne objekte koji su osposobljeni za rad u režimu tercijarne regulacije u skladu sa Mrežnim kodeksom.
- Mogu da angažiraju ugovorene količine kapaciteta tercijarne regulacije u roku od najviše 15 minuta.
- Postoje mjerenja u realnom vremenu izlazne aktivne snage proizvodnih objekata koji vrše uslugu tercijarne regulacije.

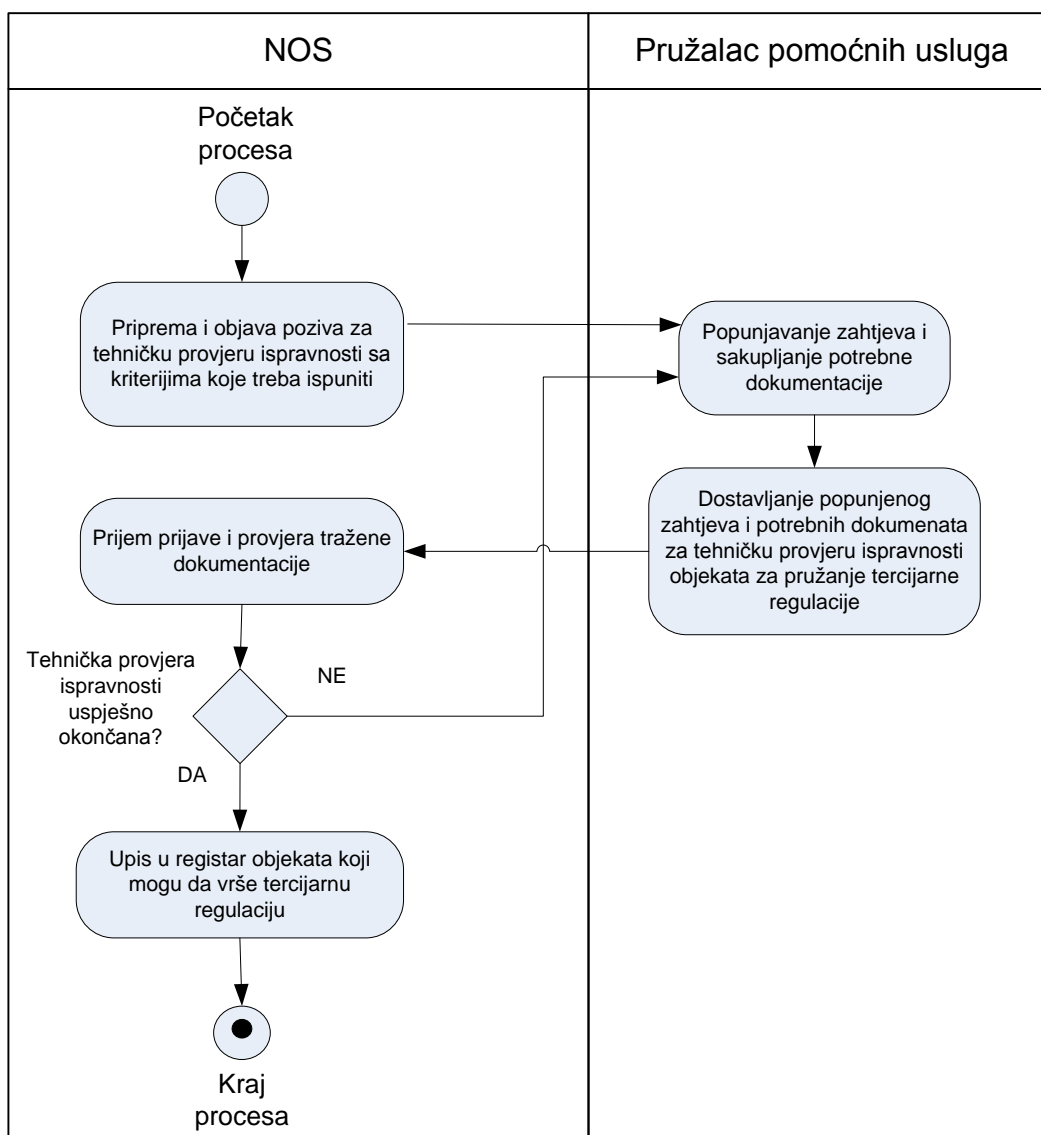
Postupak provjere tehničke ispravnosti se provodi u skladu sa odredbama Mrežnog kodeksa. Zahtjevi za provjeru tehničke ispravnosti se primaju kontinualno a postupak provjere se vrši periodično, jednom u 6 (šest) mjeseci (ukoliko ima zahtjeva). Provjera tehničke ispravnosti se može izvršiti na osnovu dobijene dokumentacije ili na osnovu testiranja, o čemu odlučuje NOS. Troškove testiranja snosi svaka strana posebno. Tehnička ispravnost ustanovljena provjerom važi 5 (pet) godina i može se produžiti bez ponovnog testiranja ukoliko je objekat uspješno vršio usluge tercijarne regulacije u prethodnom periodu.

Aktivnosti koje se vrše u procesu provjere tehničke ispravnosti su:

- NOS priprema format i sadržaj prijave za provjeru tehničke ispravnosti, definira spisak neophodne dokumentacije i određuje/publikuje kriterije za provjeru, NOS definira i vremenske intervale za aktivnosti koje se vrše u postupku provjere tehničke ispravnosti. Nakon završetka ovih radnji, NOS objavljuje postupak provjere.
 - Dokumenti – Licenca za proizvodnu jedinicu izdata od strane entitetskog regulatora, tehnički parametri proizvodne jedinice, certifikati, atesti i sl.,
 - Zahtjevi – mogućnost rada u tercijarnoj regulaciji – prijem podataka/signala proizvodnje, mogućnost dostizanja punog kapaciteta ugovorene tercijarne rezerve za 15 minuta (gradijent porasta izlazne snage – “*ramp rate*”) itd.
- Pružaoci pomoćnih usluga u BiH dostavljaju NOS-u popunjenu prijavu i sve potrebne dokumente za provjeru tehničke ispravnosti objekata za pružanje usluge tercijarne regulacije. Dostavljanje tražene dokumentacije se obavlja u skladu sa definiranim vremenskim okvirima.
- NOS provjerava potpunost i ispravnost dostavljene dokumentacije, vršeći fizičku provjeru (putem testova ili, uvidom u dodatnu dokumentaciju) ispunjenosti postavljenih kriterija od strane PPU ako smatra da je to potrebno.
- Na osnovu raspoložive dostavljene dokumentacije NOS donosi odluku o tehničkoj ispravnosti objekata nominiranih od strane PPU za usluge tercijarne regulacije. Svi podaci o tehnički ispravnim objektima se unose u registar pružalaca pomoćnih usluga.
- Podaci o tehnički ispravnim PPU i njihovim objektima se unose i u registar učesnika dnevnog balansnog tržišta tercijarne energije. Na taj način, svi učesnici koji su prošli postupak provjere tehničke ispravnosti mogu učestvovati u radu dnevnog balansnog tržišta dostavljanjem obaveznih ponude za tercijarnu energiju nagore².

² Naravno, pod uvjetom da, prema rezultatima tendera za nabavku kapaciteta, pružaju pomoćne usluge tercijarne rezerve

- U slučaju da je utvrđeno da neki od objekata PPU ne zadovoljava standarde unesene u registar, ili u slučaju da sam PPU dostavi izjavu da određeni objekat nije u stanju da vrši uslugu tercijarne regulacije, dotični objekat se briše iz registra i ne može se koristiti u tržišnoj proceduri.
- U slučaju da je odstupanje objekata PPU od standarda unesenih u registar privremenog karaktera, NOS može da suspenduje dotični objekat iz registra do trenutka otklanjanja smetnji koje su dovele do problema. U vremenu trajanja suspenzije iz registra, dotični objekat se ne može koristiti u tržišnoj proceduri.



Slika A.3.1: Proces provjere tehničke ispravnosti objekata za pružanje usluga tercijarne regulacije

Pružaoци pomoćnih usluga za svoje žalbe i primjedbe na odluke NOS-a o tehničkoj ispravnosti mogu koristiti procedure za rješavanje sporova predviđene Mrežnim kodeksom.

A.4 Postupak nabavke rezerve kapaciteta sekundarne regulacije

Poziv na ponudu za pružanje pomoćnih usluga obezbjeđenja rezerve kapaciteta sekundarne regulacije na godišnjem nivou se raspisuje 5. novembra tekuće godine za narednu godinu i definira, između ostalog:

- Predmet nabavke (količina potrebne sekundarne regulacije po mjesecima posebno za vršne i za nevršne periode).
- Vremenske rokove za dostavljanje ponuda (20. novembra).
- Način dostavljanja i format ponude.
- Vremenski period objavljivanja rezultata nabavke.
- Graničnu cijenu rezerve kapaciteta sekundarne regulacije.
- Kriterije izbora najpovoljnije ponude.
- Pouku o žalbenoj proceduri.

Za količine koje nisu nabavljene na godišnjem tenderu, poziv na ponudu za pružanje pomoćnih usluga obezbjeđenja rezerve kapaciteta sekundarne regulacije na mjesečnom nivou se raspisuje prvog radnog dana u tekućem mjesecu za naredni kalendarski mjesec i definira, između ostalog:

- Predmet nabavke (količina potrebne sekundarne regulacije po sedmicama posebno za vršne i za nevršne periode).
- Vremenske rokove za dostavljanje ponuda (15. dan tekućeg mjeseca).
- Način dostavljanja i format ponude.
- Vremenski period objavljivanja rezultata nabavke (20. dan tekućeg mjeseca).
- Graničnu cijenu rezerve kapaciteta sekundarne regulacije.
- Kriterije za izbor najpovoljnije ponude.
- Pouku o žalbenoj proceduri.

Poziv na podnošenje ponuda se objavljuje na internet stranici NOS i šalje elektronskom poštom pretkvalificiranim pružaocima pomoćnih usluga.

Ponude se dostavljaju u skladu sa uputstvom u pozivu na podnošenje ponuda, na neki od sljedećih načina:

- Pismenim putem.
- Putem "upload"-a na posebnu internet stranicu NOS-a, ili
- Putem elektronske pošte.

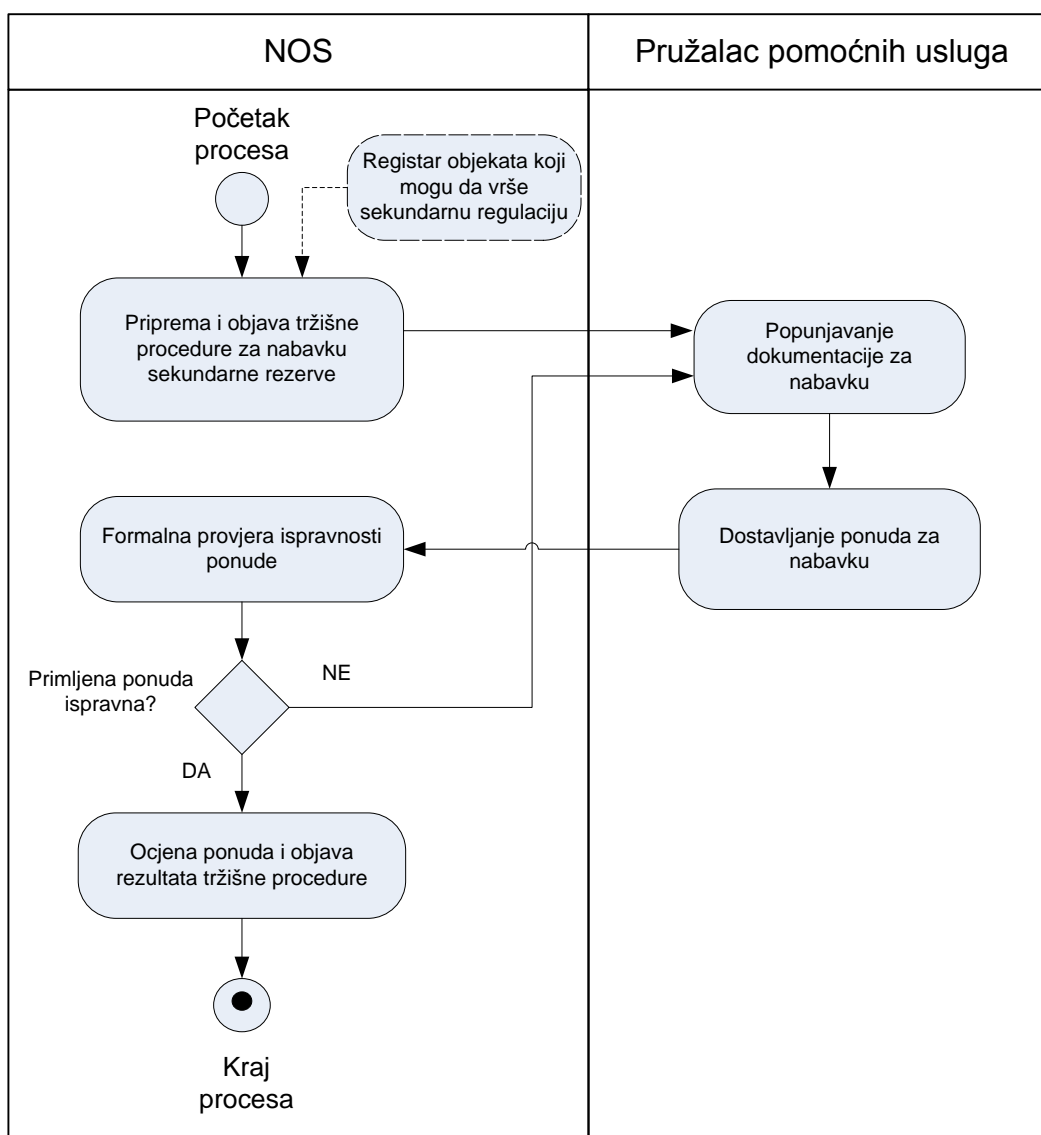
Učesnici u procesu nabavke su obavezni da dostavljaju svoje ponude u formatu koji je definirao NOS. Pojedini učesnik ima pravo da pošalje samo jednu ponudu u procesu nabavke rezerve kapaciteta za određeni period isporuke (mjesec i/ili godina).

Ponude za nabavku rezerve kapaciteta trebaju da sadrže barem sljedeće podatke:

- Identifikacijski kod pružaoca pomoćnih usluga – pošiljaoca ponude.
- Identifikator ponude, koji jedinstveno i nedvosmisleno identificira ponudu učesnika.
- Verzija ponude.
- Datum i vrijeme pripreme ponude.

- Period isporuke rezerve kapaciteta, koji može biti mjesec ili godina, u zavisnosti od tržišne procedure u pitanju.
- Vremenski intervali koje sadrži period isporuke i na koje se odnose parovi količina-cijena.
- Parovi količina-cijena po vremenskim intervalima isporuke
 - Količine su cjelobrojne vrijednosti snage izraženu u MW,
 - Cijene su vrijednosti izražene u KM sa dva decimalna mesta.

Učesnici u procesu nabavke moraju biti u mogućnosti da prate status svoje ponude (primljena, provjerava se, odbijena/prihvaćena). NOS je obavezan da obavijesti PPU o prijemu ponude i svakoj promjeni statusa. Svaka nova verzija ponude poslata od strane PPU za isti vremenski interval (kalendarski mjesec, kalendarska godina) i primljena od strane NOS-a automatski zamjenjuje ranije podnijetu ponudu. Posljednja poslata ponuda od strane PPU se uzima u razmatranje za izbor najpovoljnijeg ponuđača.



Slika A.4.1: Tržišna procedura za nabavku rezerve kapaciteta sekundarne regulacije

Rezultate procesa nabavke rezervi kapaciteta sekundarne regulacije NOS objavljuje na svojoj internet stranici i šalje ih elektronskom poštom učesnicima u procesu nabavke.

A.5 Postupak nabavke rezerve kapaciteta tercijarne regulacije

Poziv na ponudu za pružanje pomoćnih usluga obezbjeđenja rezerve kapaciteta tercijarne regulacije na godišnjem nivou se raspisuje 5. novembra tekuće godine za narednu godinu i definira, između ostalog:

- Predmet nabavke (količina potrebne tercijarne regulacije po mjesecima posebno za vršne i za nevršne periode).
- Vremenske rokove za dostavljanje ponuda (20. novembra).
- Način dostavljanja i format ponude.
- Vremenski period objavljivanja rezultata nabavke.
- Graničnu cijenu rezerve kapaciteta tercijarne regulacije.
- Kriterije izbora najpovoljnije ponude.
- Pouku o žalbenoj proceduri.

Za količine koje nisu nabavljene na godišnjem tenderu, poziv na ponudu za pružanje pomoćnih usluga obezbjeđenja rezerve kapaciteta tercijarne regulacije na mjesečnom nivou se raspisuje prvog radnog dana u tekućem mjesecu za naredni kalendarski mjesec i definira, između ostalog:

- Predmet nabavke (količina potrebne tercijarne regulacije po sedmicama posebno za vršne i za nevršne periode).
- Vremenske rokove za dostavljanje ponuda (15. dan tekućeg mjeseca).
- Način dostavljanja i format ponude.
- Vremenski period objavljivanja rezultata nabavke (20. dan tekućeg mjeseca).
- Graničnu cijenu rezerve kapaciteta tercijarne regulacije.
- Kriterije za izbor najpovoljnije ponude.
- Pouku o žalbenoj proceduri.

Poziv na podnošenje ponuda se objavljuje na internet stranici NOS-a i šalje elektronskom poštom pružaocima pomoćnih usluga koji zadovoljavaju tehničke preduvjete za vršenje usluge tercijarne regulacije.

Ponude se dostavljaju u skladu sa uputstvom u pozivu na podnošenje ponuda, na neki od sljedećih načina:

- Pismenim putem.
- Putem "upload"-a na posebnu internet stranicu NOS-a, ili
- Putem elektronske pošte.

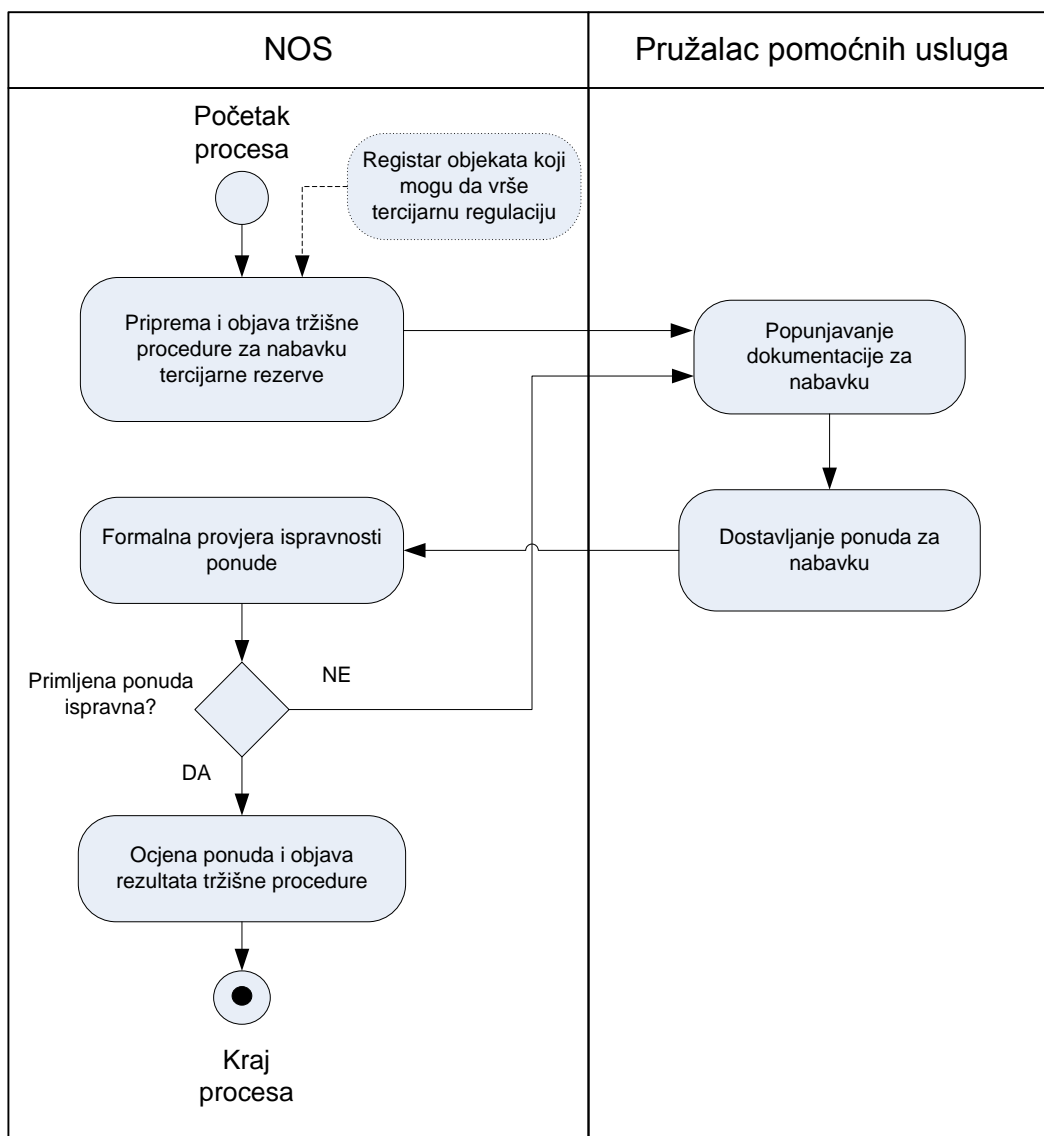
Učesnici u procesu nabavke su obavezni da dostavljaju svoje ponude u formatu koji je definirao NOS. Pojedini učesnik ima pravo da pošalje samo jednu ponudu u procesu nabavke rezerve kapaciteta za određeni period isporuke (mjesec i/ili godina).

Ponude za nabavku rezerve kapaciteta trebaju da sadrže barem sljedeće podatke:

- Identifikacijski kod pružaoca pomoćnih usluga – pošiljaoca ponude.
- Identifikator ponude, koji jedinstveno i nedvosmisleno identificira ponudu učesnika.
- Verzija ponude.

- Datum i vrijeme pripreme ponude.
- Period isporuke rezerve kapaciteta, koji može biti mjesec ili godina, u zavisnosti od tržišne procedure u pitanju.
- Vremenski intervali koje sadrži period isporuke i na koje se odnose parovi količina-cijena.
- Parovi količina-cijena po vremenskim intervalima isporuke
 - Količine su cjelobrojne vrijednosti snage izraženu u MW.
 - Cijene su vrijednosti izražene u KM sa dva decimalna mesta.

Učesnici u procesu nabavke moraju biti u mogućnosti da prate status svoje ponude (primljena, provjerava se, odbijena, prihvaćena). NOS je obavezan da obavijesti PPU o prijemu ponude i svakoj promjeni statusa. Svaka nova verzija ponude poslata od strane PPU za isti vremenski interval (kalendarski mjesec, kalendarska godina) i prihvaćena od strane NOS-a automatski zamjenjuje ranije podnijetu ponudu. Posljednja poslata ponuda od strane PPU se uzima u razmatranje za izbor najpovoljnijeg ponuđača.



Slika A.5.1: Tržišne procedure za nabavku rezerve kapaciteta tercijarne regulacije

Rezultate nabavke NOS objavljuje na svojoj internet stranici i šalje ih elektronskom poštom učesnicima u procesu nabavke, u skladu sa klauzulama povjerljivosti.

A.6 Raspodjela nedostajuće rezerve kapaciteta sekundarne regulacije na pojedine PPU

I Slučaj:

Ukoliko su svi PPU ponudili u tržišnom procesu nabavke količinu rezervi kapaciteta sekundarne regulacije manju ili jednaku odgovarajućem udjelu svakog PPU u obaveznoj rezervi, nedostajuća rezerva se raspodjeljuje na sva tri PPU u veličini razlike između njenog potrebnog udjela i obezbijedene količine rezerve u tržišnom procesu nabavke.

Primjer:

Potrebne rezerve PPU: $R_1 = 23$ MW, $R_2 = 19$ MW, $R_3 = 14$ MW

Nabavljene rezerve PPU: $T_1 = 15$ MW, $T_2 = 10$ MW, $T_3 = 7$ MW

Rezultat:

Obavezna raspodjela rezervi PPU: $O_1 = R_1 - T_1 = 8$ MW,

$O_2 = R_2 - T_2 = 9$ MW,

$O_3 = R_3 - T_3 = 7$ MW

II Slučaj:

Ukoliko je jedan PPU ponudio u tržišnom procesu nabavke količinu rezervi kapaciteta sekundarne regulacije veću ili jednaku od količina koje predstavljaju njegovu obavezu, ostatak se raspodjeljuje na druge dvije PPU korištenjem metode "pro rata".

Primjer:

Potrebne rezerve PPU: $R_1 = 23$ MW, $R_2 = 19$ MW, $R_3 = 14$ MW

Nabavljene rezerve PPU: $T_1 = 27$ MW, $T_2 = 10$ MW, $T_3 = 7$ MW

Rezultat:

Obavezna raspodjela rezervi PPU: $O_1 = 0$ MW, $O_2 = 7$ MW, $O_3 = 5$ MW

III Slučaj:

Ukoliko su dva PPU ponudila u tržišnom procesu nabavke količine rezervi kapaciteta sekundarne regulacije veće ili jednake od količina koje predstavljaju njihovu obavezu, nedostajuća količina rezerve se raspodjeljuje trećem PPU.

Primjer:

Potrebne rezerve PPU: $R_1 = 23$ MW, $R_2 = 19$ MW, $R_3 = 14$ MW

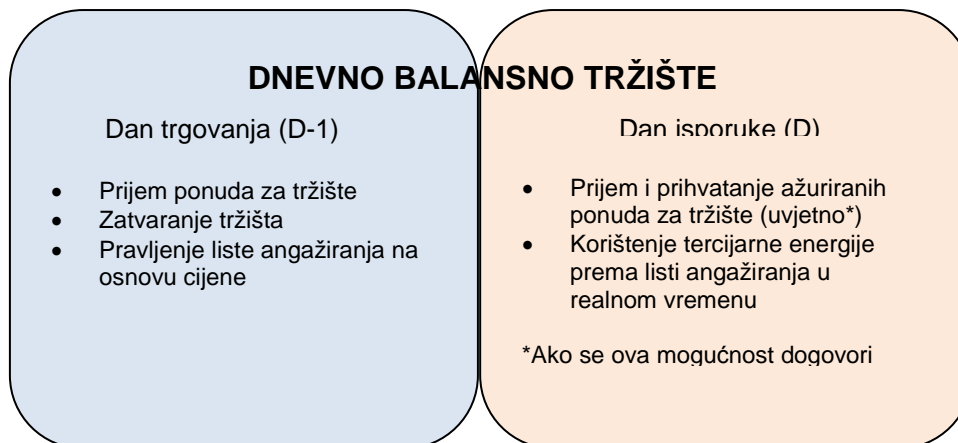
Nabavljene rezerve PPU: $T_1 = 27$ MW, $T_2 = 20$ MW, $T_3 = 2$ MW

Rezultat:

Obevezna raspodjela rezervi PPU: $O_1 = 0$ MW, $O_2 = 0$ MW, $O_3 = 7$ MW

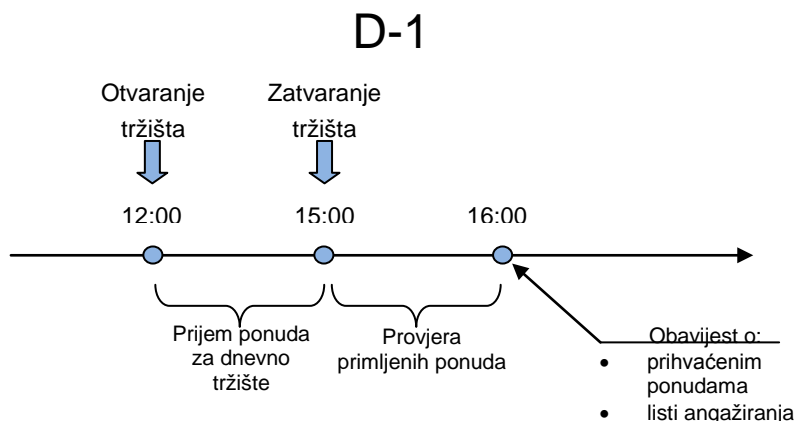
A.7 Raspored aktivnosti na dnevnom tržištu balansne energije za tercijarne regulacije

Dnevno balansno tržište zauzima vremenski period dana trgovanja i dana isporuke. Raspored aktivnosti u vremenskom periodu je prikazan na slici A.7.1.



Slika A.7.1: Aktivnosti dnevnog balansnog tržišta

Ponude na dnevnom tržištu balansne energije se podnose danas (dan trgovanja ili D-1) za sutrašnji dan (dan isporuke ili D). Dan isporuke ima 24 jednaka vremenska intervala, izuzev posljednje nedjelje u martu kada ima 23 i posljednje nedjelje u oktobru, kada ima 25 jednakih vremenskih intervala. Dužina jednog vremenskog intervala je jednaka jednom satu.



Slika A.7.2: Vremenski okvir balansnog tržišta u danu trgovanja

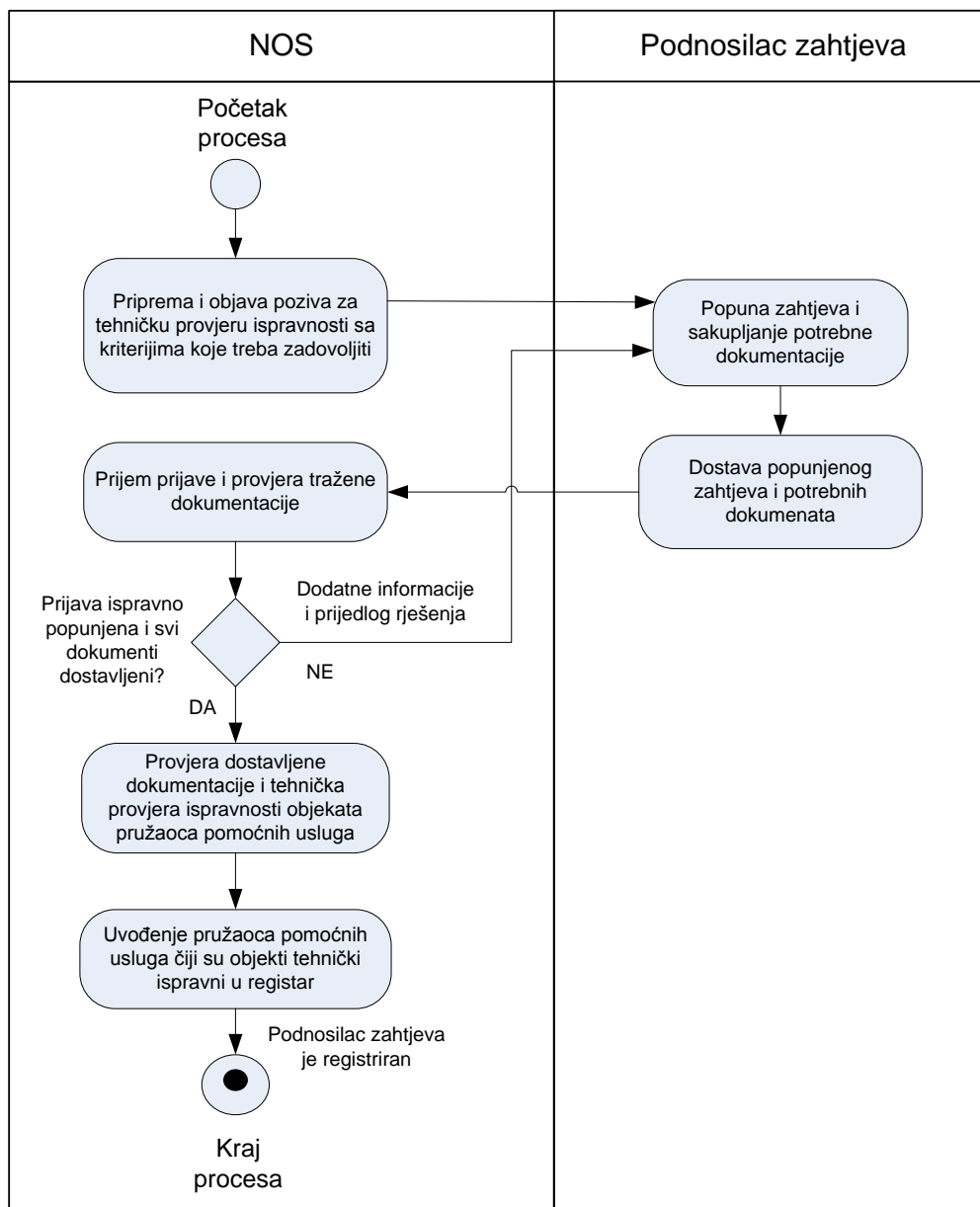
Pružaoци pomoćnih usluga koji su ugovorili rezerve kapaciteta tercijarne regulacije sa NOS-om su već registrirani postupkom pretkvalifikacije za obezbjeđenje rezerve kapaciteta tercijarne regulacije. Ostali učesnici, koji dostavljaju dobrovoljne ponude na balansnom tržištu, moraju da prođu postupak pretkvalifikacije u cilju registracije, dostavljanjem potrebnih podataka i ispunjenjem procedure pretkvalifikacije i registracije koje specificira NOS. Postupak se provodi jednokratno i/ili na zahtjev učesnika na tržištu.

Postupak pretkvalifikacije i registracije u ovom slučaju se sastoji od sljedećih aktivnosti:

- NOS priprema i objavljuje poziv za pretkvalifikaciju sa kriterijima koje treba zadovoljiti.
- NOS određuje vremenske okvire procesa pretkvalifikacije i način komunikacije sa podnosiocima zahtjeva (poštom, e-mail).

- Podnosilac zahtjeva dostavlja traženu dokumentaciju (uz dokumente, podnosilac zahtjeva podnosi i saglasnost na pravila dnevnog tržišta balansne energije).
- NOS provjerava da li je prijava ispravna i da li su svi dokumenti dostavljeni. U slučaju da:
 - Prijava nije ispravna ili da nedostaju neki dokumenti, NOS obavještava podnosioca zahtjeva u čemu je problem i (ako je moguće) kako da ga riješi.
 - Prijava je ispravna i svi su traženi dokumenti su primljeni, NOS obavještava o tome podnosioca zahtjeva (učesnika u tržištu) i šalje mu potvrdu.
- NOS provjerava podnijetu dokumentaciju i vrši pretkvalifikaciju izborom pružalaca pomoćnih usluga koji zadovoljavaju kriterije.
- NOS uvodi pretkvalificirane pružaoce pomoćnih usluga u registar pružalaca pomoćnih usluga. NOS će održavati registar učesnika na balansnom tržištu.

NOS ima pravo da izvrši fizičku provjeru ispunjenosti postavljenih kriterija od strane pružaoce pomoćnih usluga ako smatra da je to potrebno.



Slika A.7.3: Postupak provjere tehničke ispravnosti i registracija učesnika na dnevnom tržištu

Učesnici su obavezni da dostavljaju svoje ponude u formatu koji je definirao NOS. Između obaveznih i dobrovoljnih ponuda mora postojati jasna razlika u formatu, jer je njihovo procesuiranje drugačije.

Obavezujuće i dobrovoljne ponude moraju sadržati sljedeće podatke:

- Identifikacijski kod učesnika u tržištu.
- Identifikator ponude.
- Verzija ponude.
- Period isporuke (dan isporuke D).
- Vremenski intervali u periodu isporuke.
- Ponude za balansnu energiju u smislu parova cijena-količina.

Obavezujuće i dobrovoljne ponude moraju ispunjavati sljedeće uvjete:

- Cijene su brojevi izražene u KM sa dva decimalna mesta.
- Količine su snaga izražena u MW kao cjelobrojni proizvod od 5 MW.
- Parovi količina-cijena u ponudi moraju biti sortirani po rastućem redosljedu cijena.

Karakteristike u formatu obaveznih i dobrovoljnih ponuda su:

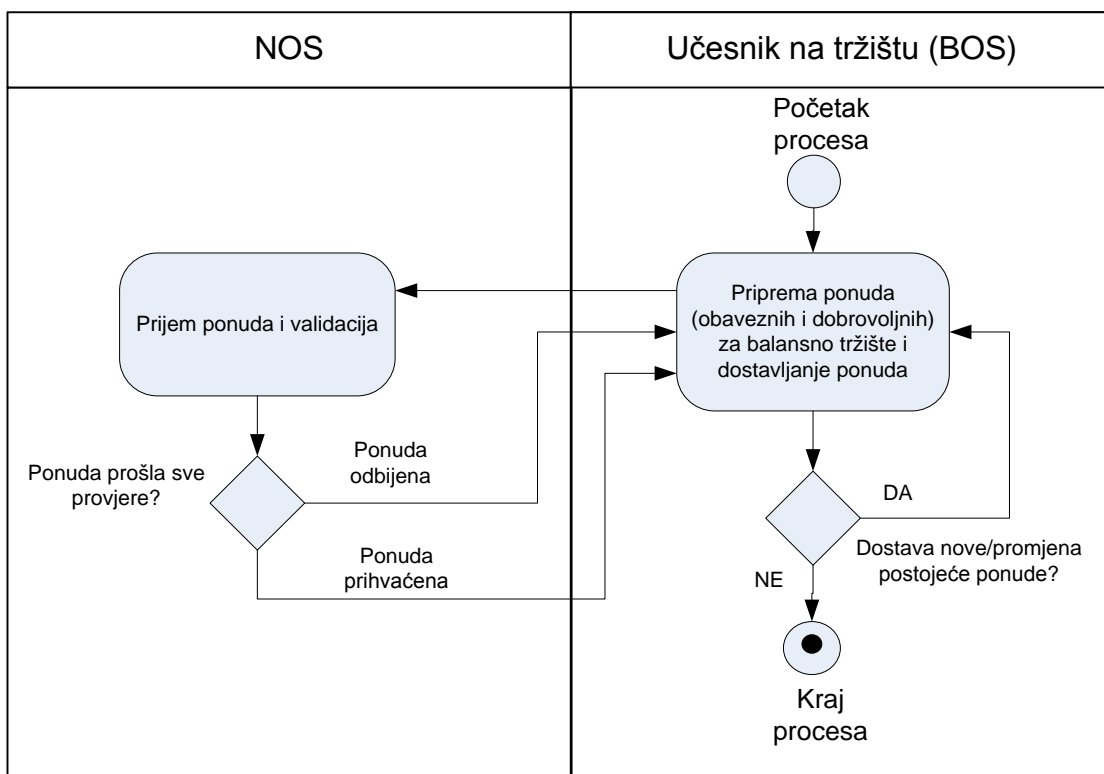
Obavezujuće ponude	Dobrovoljne ponude
Mogu biti i za regulaciju nagore i nadole	Mogu biti i za regulaciju nagore i nadole
Moraju imati barem jedan par (mogu imati i više parova) količina-cijena za vremenske intervale u kojima je ugovorena rezerva kapaciteta.	Moraju imati barem jedan par količina-cijena (mogu imati i više parova) za one vremenske intervale za koje se podnosi ponuda.
Zbir količina u svim parovima ponude po vremenskom intervalu (sat) mora biti jednak ugovorenoj količini kapaciteta tercijarne rezerve PPU za taj sat.	Nema ovog ograničenja
Najveća cijena u ponudi za regulaciju nagore ne može biti veća od propisane granične cijene.	Najveća cijena u ponudi za regulaciju nagore ne može biti veća od propisane granične cijene. Ne postoje ograničenja za cijene u ponudi za regulaciju nadole.

Tabela A.7.1: Razlike između formata za obavezujuće i dobrovoljne ponude

NOS prima, provjerava ispravnost, potvrđuje prijem i vrši arhiviranje dostavljenih ponuda na dnevnom tržištu.

Unutar provjere ispravnosti vrši se niz provjera, između ostalog na:

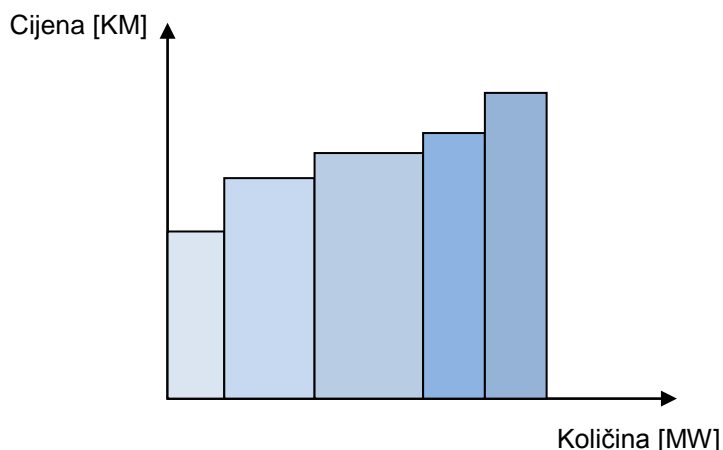
- Da li su pošiljaoci ponuda registrirani učesnici.
- Da li je ponuda (poruka) prispjela nakon zatvaranja tržišta.
- Da li se ponuda odnosi na aktuelni period isporuke.
- Da li je već primljena ponuda za isti period isporuke, sa istim identifikatorom.
- Da li su dostavljene ponude u skladu sa predefinisanim uvjetima formata:
 - Identifikacija identifikatora ponude,
 - Identifikacija verzije ponude,
 - Identifikacija učesnika na tržištu (EIC kod),
 - Identifikacija vremenskog perioda ponude,
 - Format parova cijena-količina (decimalna mesta cijena i količina, sortiranje parova po rastućem redosljedu cijena, maksimalna cijena, maksimalna i minimalna dozvoljena količina, ukupne ponuđene količine obaveznih ponuda) za vremenske intervale isporuke.



Slika A.7.4: Dostavljanje i prihvatanje ponuda na dnevnom tržištu

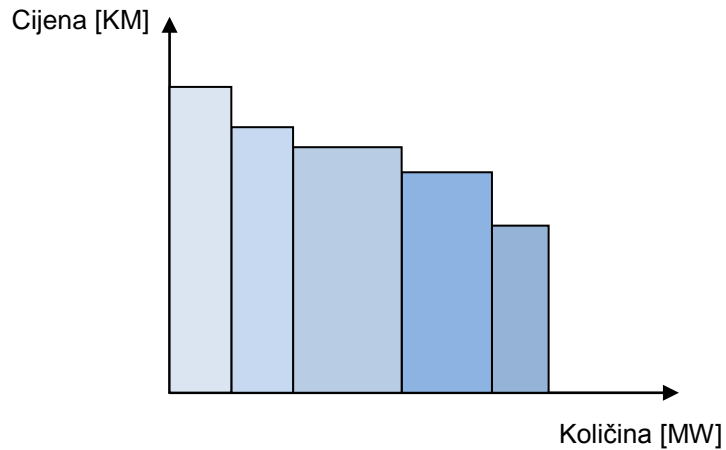
NOS izrađuje redosljed angažiranja tercijarne energije za nagore i nadole za svaki vremenski interval isporuke.

Redosljed angažiranja za tercijarnu energiju nagore se određuje tako što se parovi količina-cijena iz svih ponuda za određeni sat na dan isporuke izdvoje i sortiraju po rastućem redosljedu cijena. Suma svih količina za tercijarnu energiju nagore za taj sat će (očekivano) biti jednaka ili veća od potrebne tercijarne energije nagore za taj sat. Postupak se ponavlja za sve sate dana isporuke.



Slika A.7.5: Lista redosljeda aktiviranja za tercijarnu energiju nagore

Redosljed angažiranja za tercijarnu energiju nadole se određuje tako što se parovi količina-cijena iz svih ponuda za određeni sat izdvoje i sortiraju po opadajućem rastućem redosljedu cijena. Postupak se ponovi za sve sate dana isporuke.



Slika A.7.6: Lista redosljeda aktiviranja za tercijarnu energiju nadole

NOS objavljuje dnevne, mjesečne i godišnje izvještaje sa balansnog tržišta tercijarne energije. Periodično obavještava DERK o neadekvatnom radu tržišta i nekonkurentnom ponašanju učesnika.

Informacije koje se objavljuju su:

- Ugovorena količina balansne energije.
- Ponuđena količina balansne energije.
- Redosljed angažiranja balansne energije prema cijeni ponude.
- Maksimalna i minimalna ponuđena cijena u poređenju sa graničnom cijenom (*price cap*).

DERK vrši nadzor rada tržišta balansne energije.

A.8 Određivanje cijene rezerve kapaciteta sekundarne regulacije

Pristup opisan u tekstu služi za ilustraciju troškova obezbjeđenja rezerve kapaciteta sekundarne regulacije na osnovu procjene mogućih prihoda (*opportunity costs*). Ona odgovara tržišnom pristupu za procjenu troškova sekundarne rezerve na osnovu tržišne vrijednosti proizvodnih kapaciteta.

Trenutno se sekundarna regulacija u Bosni i Hercegovini obezbjeđuje isključivo iz hidroelektrana. U nastavku teksta je korišten pojednostavljeni pristup za procjenu troškova obezbjeđenja sekundarne rezerve iz hidroelektrana, uključujući i rezervu nagore i nadole. Troškovi se odnose samo na obezbjeđenje rezervi kapaciteta sekundarne regulacije, a ne i na troškove aktivacije i isporuke balansne energije.

Oni se odnose na:

- Vrijednost mogućih prihoda snagom angažiranom za rezervu kapaciteta, odnosno izgubljenih (ne realiziranih) prihoda na veleprodajnom tržištu, i
- Troškove obaveznog rada (*must-run costs*) za obezbjeđenje rezerve kapaciteta u periodima kada bi elektrana, da ne pruža rezervu, obustavila rad.

Mogući prihodi su uglavnom značajni u vrijeme visokih cijena i za obezbjeđenje rezerve nagore, odnosno u vršnim satima, dok se troškovi obaveznog rada često pojavljuju u periodima sa niskim cijenama, odnosno u nevršnim satima i vikendom, i najviše utiču na rezervu nadole.

Mogući prihodi i troškovi obaveznog rada se izračunavaju na osnovu satnih podataka dan-unaprijed tržišta za 2013. godinu, iz HUPX i EPEX Spot berzi električne energije. Proračun sadrži retrospektivnu analizu o veličini vrijednosti proizvodnih kapaciteta na tržištu električne energije, uključujući i troškove obezbjeđenja rezerve u 2013. godini. Osim toga, troškovi obezbjeđenja rezerve za januar i februar 2014. godine, kao i za cijelu 2014. godinu su procijenjeni u analizi sa budućim perspektivama.

Troškovi obezbjeđenja rezerve se obračunavaju za tri različita perioda, i to:

- Vršni sati.
- Nevršni sati (radni dani).
- Vikendi.

Troškovi obezbjeđenja rezerve se odnose se na pružanje $\pm 1\text{MW}$, tj. uključujući simetrični opseg rezerve nagore i nadole.

Procjena se zasniva na sljedećem nizu pretpostavki:

- Troškovi obezbjeđenja rezerve naročito za vrijeme vršnih sati su u funkciji vrijednosti vode, odnosno maksimalne cijene električne energije po kojoj se može prodati proizvodnja iz hidroelektrane, pod pretpostavkom da je elektrana bila u stanju da u potpunosti koristi svoje kapacitete za akumulaciju (skladištenje) vode. S obzirom da su tržišne procedure za nabavku rezerve planirane na mjesečnom i godišnjem nivou, procjenjuju se mjesečni troškovi rezerve podrazumijevajući ekvivalent vrijednosti vode u odnosu na prosječne buduće cijene (*forward price*) električne energije za proizvod mjesec-unaprijed kojim se trguje u mjesecu u kom se odvija tržišna procedura (tj. mjesec unaprijed u odnosu na mjesec za koji su rezerve nabavljene), bez obzira na činjenicu da u praksi hidroelektrane mogu imati različite veličine akumulacije i stoga mogu uključivati različite vrijednosti vode. Na sličan način, za procjenu godišnjih troškova rezerve za 2013. godinu je postavljena vrijednost vode prema prosječnoj cijeni za proizvod *godinu-unaprijed* kojim se trgovalo u decembru 2013. godine.

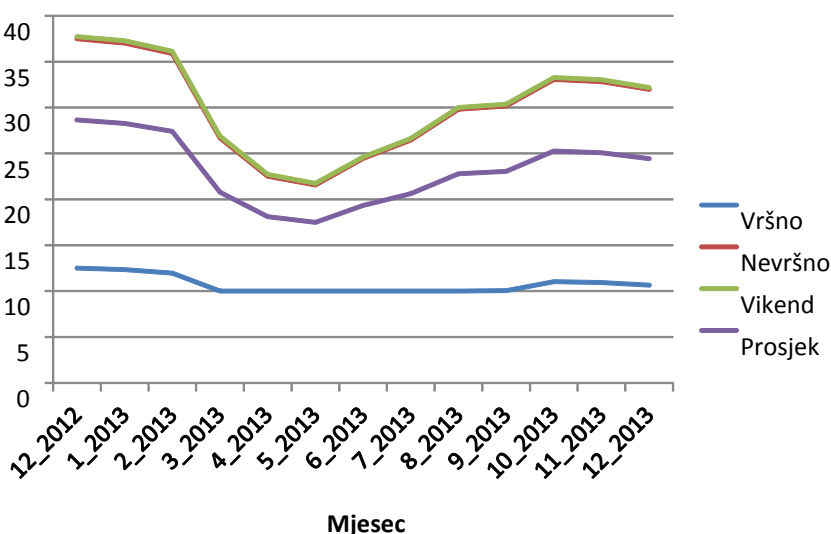
- Imajući u vidu da je za pružanje rezerve nadole elektrana morala da radi na nivou proizvodnje iznad tehničkog minimuma, troškovi za obezbjeđenje rezerve se povećavaju sa faktorom k_{mustrun} od 2,17 tokom nevršnih sati i vikendom. Pretpostavlja se da obično hidroelektrane obično imaju tehnički minimum od 35% i da obezbjeđuju negativnu rezerve u visini od 30% svojih instaliranih kapaciteta, što zahtijeva rad elektrane na 65% od svog nazivnog kapaciteta. Navedeni faktor odgovara radu na operativnom nivou od 65%, koji se dijeli sa rezervom (nadole) od 30%.
- Dalje se pretpostavlja da se hidroelektrana u praksi ne može uvijek pridržavati striktnog vršnog/nevršnog režima rada u cilju optimizacije prihoda na veleprodajnom tržištu. Ako bi to bio slučaj, tada bi mogući prihodi i troškovi bili najveći. Međutim, pretpostavlja se da hidroelektrane, na primjer, moraju da održavaju konstantno minimalni protok, pa će njihova sposobnost i njihova potencijalna dobit na veleprodajnom tržištu tada biti smanjena, a samim tim će se smanjiti i mogući prihodi. Radi jednostavnosti, podrazumijeva se faktor korekcije od 75%.
- Iz poređenja satnih cijena električne energije zaključuje se da su u 2013. godini nevršne cijene iznosile u prosjeku 85% od cijene osnovnog opterećenja. Isto važi i za cijene tokom vikenda.
- Iz procjene troškova obezbjeđenja rezerve na satnom nivou, koristeći satne podatke HUPX od 2013. godine, može se zaključiti da troškovi rezervi za vrijeme vršnih sati otprilike iznose 1/3 troškova za vrijeme nevršnih sati. Ovaj faktor se također primjenjuje i u proračunu.
- Elektrane koje nude sekundarnu rezervu će biti u mogućnosti da povrate svoje troškove kapaciteta od 10 €/MW/h. Ova vrijednost se koristi kao donja granična vrijednost za troškove obezbjeđenja rezerve. Osim toga, podrazumijeva se i diskretna gornja granica od 50 €/MW/h, koja se može se mijenjati po potrebi/želji.

Sljedeća tabela i slika sumiraju i ilustriraju rezultate za 2013 godinu. Uopće, tržišna vrijednost obezbjeđenja rezervi za nevršni i vikend period je oko 28 €/MW/h, dok je za vršni period oko 10 €/MW/h. Troškovi za nevršne i vikend sate su manje-više isti zbog činjenice da je fiksiran njihov odnos prema baznoj cijeni na istu vrijednost, odnosno na 85%.

	Cijena obezbjeđenja rezerve snage (€/MW/h)							
	Mjesečne vrijednosti – umanjeno sa graničnom vrijednosti Pr_SecRes,Base (M+1)				Godišnje vrijednosti – umanjeno sa graničnom vrijednosti Pr_SecRes,Base (Y+1)			
	Vršno	Nevršno	Vikend	Prosjek	Vršno	Nevršno	Vikend	Prosjek
12/2012	12,50	37,50	37,74	28,64	12,21	36,63	36,88	27,98
1/2013	12,34	37,02	37,27	28,28				
2/2013	11,96	35,89	36,13	27,41				
3/2013	10,00	26,69	26,89	20,78				
4/2013	10,00	22,53	22,72	18,11				
5/2013	10,00	21,57	21,74	17,49				
6/2013	10,00	24,44	24,60	19,33				
7/2013	10,00	26,45	26,63	20,63				
8/2013	10,00	29,81	30,01	22,79				
9/2013	10,05	30,16	30,36	23,04				
10/2013	11,02	33,06	33,28	25,25				
11/2013	10,94	32,81	33,05	25,07				
12/2013	10,66	31,98	32,18	24,42				
Prosjek	10,27	27,95	28,15	21,69				

Može se primijetiti da se troškovi rezerve mogu značajno mijenjati u toku godine, što također utiče i na prosječne cijene. Tako troškovi rezervi za nevršne i vikend sate mogu porasti i na više od 30 €/MW/h tokom jeseni i zimskih mjeseci, a mogu se i smanjiti na oko 20 €/MW/h tokom ljeta. Imajući u vidu prethodno, procjene ipak ukazuju da troškovi rezervi tokom vršnih sati imaju tendenciju da budu prilično stabilni.

Dalje, godišnja tržišna procedura za nabavku rezerve za 2013. godinu bi imala za posljedicu troškove obezbjeđenja rezerve od oko 37 €/MW/h za nevršne/vikend sate i prosječni trošak rezervnog opsega od 28 €/MW/h. Drugim riječima, u odnosu na mjesečne tržišne procedure, godišnja tržišna procedura ima za posljedicu znatno veće troškove. Razlog je u tome što se na tržištu u decembru 2012. godine očekivala najveća cijena električne energije u 2013. godini od oko 66,50 €/MWh u prosjeku (izraženo u unaprijed–navodima (*forward quotation*) za 2014 godinu-unaprijed), a ispostavilo se da su očekivanja korigirana na oko 58 €/MWh tokom 2013. godine (prema M+1 unaprijed).



Za analizu budućih troškova rezerve za januar i februar 2014. godine i za cijelu 2014. godinu, prethodni pristup je malo prilagođen. Za procjenu troškova rezerve se pretpostavlja da se mjesečne tržišne procedure za nabavku rezerve održavaju pri kraju mjeseca, da bi se ograničila neizvjesnost potencijalnih pružaoca u pogledu vrijednosti vode i očekivane tržišne cijene. Osim toga, uzimaju se u obzir mjesec–unaprijed navodi cijena od vršnog i baznog proizvoda za 15 prethodnih dana prije tržišne procedure.

Sljedeća tabela prikazuje rezultate, koji ukazuju da su za prva dva mjeseca, kao i za cijelu 2014. godinu, prosječni troškovi za rezerve bili oko 24 €/MW/h. Međutim, za prva dva mjeseca razlika između troškova rezervi za vrijeme vršnog i nevršnog/vikend perioda je nešto veća nego kod proračuna na godišnjoj osnovi. To znači da će troškovi za nevršne/vikend sate težiti da opadnu, a za vršne sati će težiti da rastu u toku 2014. godine, u poređenju sa prva dva mjeseca.

	Cijena obezbjeđenja rezerve snage (€/MW/h)							
	Mjesečne vrijednosti – umanjeno sa graničnom vrijednosti Pr_SecRes,Base (M+1)				Godišnje vrijednosti – umanjeno sa graničnom vrijednosti Pr_SecRes,Base (Y+1)			
	Vršno	Nevršno	Vikend	Prosjek	Vršno	Nevršno	Vikend	Prosjek
1/2014	10,70	32,11	32,34	24,53	13,43	30,22	30,43	24,29
2/2014	10,87	32,60	32,84	24,90				

Ne ulazeći u detalje, promjenom ishodišnog tržišta, tj. zamjenom podataka HUPX sa podacima EEX, dobijaju se vrlo slični rezultati.

A.9 Određivanje cijene rezerve kapaciteta tercijarne regulacije

Pristup opisan u nastavku teksta se koristi za izvođenje faktora k , kojim se određuje granična cijena za ponude rezerve kapaciteta tercijarne regulacije. Ova cijena se određuje na osnovu sadašnjeg nivoa nadoknada za tercijarnu rezervu i samog koeficijenta k .

Trenutno se tercijarna regulacija obezbjeđuje uglavnom iz hidroelektrana, kojih ima sedam, sa ukupnim instaliranim kapacitetom od 1,5 GW. Tercijarna rezerva se plaća reguliranim fiksnim isplatama za odgovarajuće troškova kapaciteta (hidroelektrana), u opsegu od 3 €/kW/mjesec ili oko 3000 €/MW/mjesec.

U nastavku je primijenjen pojednostavljen pristup za procjenu troškova nabavke tercijarne rezerve. U centru pažnje je tercijarna rezerva nagore. Troškovi obaveznog rada (*must-run costs*) koji su prije svega bitni za nabavku rezerve nadole su zanemareni u nastavku. Samo su mogući prihodi (*opportunity costs*), koji su relevantni pri nabavci rezerve za vrijeme vršnih sati (sati sa visokom cijenom), uzeti u obzir.

Pretpostavlja se da se tercijarna rezerva obezbjeđuje samo iz hidroelektrana. S obzirom da one imaju brz start u mogućnosti su da pruže rezervu čak i ako nisu sinhronizirane na sistem. Zato hidroelektrane nemaju troškove za gorivo pri obezbjeđenju rezerve (u smislu raspoloživosti, ne u smislu stvarnog aktiviranja).

Mogući prihodi se izračunavaju na osnovu satnih dan-unaprijed tržišnih podataka iz 2013. godine, iz HUPX, EPEX Spot i Southpool.

Za svako od tri navedena tržišta (berze električne energije), računaju se prosječne vršne, vikend i nevršne cijene. Pojam "nevršne" se u ovom slučaju odnosi na sve sate koji nisu vršni sati i uključuje nevršne sate za vrijeme radnih dana, kao i sve sate vikenda. Odgovarajuće prosječne cijene su prikazane u tabeli ispod. Može se izračunati razlika između prosječne vršne i bazne cijene, kao i vršne i nevršne cijene, respektivno. Ova razlika (*spread*) je izražena u €/MWh i €/kW/mjesec.

	Vršna	Bazna	Nevršna	Razlika između vršne i bazne cijene		Razlika između vršne i nevršne cijene	
	€/MWh	€/MWh	€/MWh	€/MWh	€/kW/mjesec	€/MWh	€/kW/mjesec
HUPX	53,05	41,97	35,82	11,08	2,85	17,23	4,43
EPEX Spot	49,37	38,22	32,03	11,14	2,87	17,33	4,46
Southpool	52,67	42,25	36,46	10,43	2,68	16,22	4,17

Analiza pokazuje da ako hidroelektrane obezbjeđuju tercijarnu rezervu, imaće manji dohodak usljed neostvarenih prihoda na velikoprodajnom tržištu u vrijednosti od najmanje 2,8 €/MW/mjesec i najviše oko 4.5 €/MW/mjesec. To odgovara troškovima mogućnosti obezbjeđenja rezerve nagore. U ovom pogledu je razlika između različitih tržišta minimalna.

Maksimalni mogući prihodi se javljaju ako hidroelektrane rade samo za vrijeme vršnih sati, a isključene su iz mreže u svim ostalim satima zbog skladištenja (uštete) vode. Od ukupnog broja sati u toku mjeseca vršnih sati ima 36%. Drugim riječima, elektrana je tada u mogućnosti da maksimizira svoj profit uštedom vode tokom nevršnih sati, i proizvodnjom električne energije samo za vrijeme vršnih sati, kada se očekuju visoke cijene. Dok obezbjeđuje rezervu, elektrana nije u stanju da ostvari maksimalne prihode prema opisanoj strategiji, jer vjerovatno neće biti u prilici da radi punim kapacitetom za vrijeme vršnih sati. Za svaki obezbijeđeni MW rezerve kapaciteta nagore elektrana ima (za svaki sat) mogući prihod koji je jednak razlici između prosječne vršne i prosječne nevršne cijene. Ovo ima za posljedicu ukupne troškove mogućnosti od 4.400 €/MW/mjesec.

Očekuje se da će mogući prihodi biti manji jer hidroelektrane neće moći da se striktno drže vršnog/nevršnog režima rada, i raditi i u nevršnim satima. U ovom slučaju, elektrana u principu neće moći da iskoristi punu razlika u cijenama između vršnih i nevršnih sati.

Zaključak, na osnovu veleprodajnih cijena iz 2013. godine, je da su mogući prihodi za obezbjeđenje tercijarne rezerve nagore najmanje oko 2,7 €/kW/mjesec, a mogu ići i do 4,4 €/kW/mjesec. Prema tome, u odnosu na tekuće naknade za tercijarnu rezervu mogući prihodi mogu biti i do 1,5 puta veći od iznosa koji pružaoci rezerve danas primaju.

Stoga se preporučuje korištenje ovog faktora za postavljanje granične cijene za ponude tercijarne rezerve, uz procjenu da granična cijena treba da bude 1,5 puta veća od tekuće cijene kapaciteta.

Promjena faktora k može biti potrebna nakon eventualnih bitnih promjena u ishodišnim velikoprodajnim cijenama ili promjena u troškovima kapaciteta hidroelektrana u budućnosti.