



Hrvatski operator prijenosnog sustava d.d.
10000 Zagreb, Kupska ulica 4

PRAVILA NADMETANJA ZA OSIGURAVANJE aFRR i mFRR REZERVE SNAGE I/ILI ENERGIJE URAVNOTEŽENJA

Zagreb, rujan 2026. godine

U skladu s člankom 8. Pravila o uravnoteženju elektroenergetskog sustava (HOPS 12/2023 i HOPS 4/2026) i na temelju članka 29. Statuta društva Hrvatski operator prijenosnog sustava d.d., Posl. broj: OU-375/2022, Uprava Hrvatskog operatora prijenosnog sustava d.d. donijela je

Pravila nadmetanja za osiguravanje aFRR i mFRR rezerve snage i/ili energije uravnoteženja

I. OPĆE ODREDBE

Članak 1.

- (1) Hrvatski operator prijenosnog sustava d.d. (u daljnjem tekstu: Operator prijenosnog sustava) uravnotežuje elektroenergetski sustav radi osiguravanja pogonske sigurnosti koristeći proizvode za uravnoteženje.
- (2) Proizvodi za uravnoteženje nabavljaju se kroz usluge uravnoteženja, kako je definirano u Pravilima o uravnoteženju elektroenergetskog sustava (HOPS 12/2023) i Izmjenama i dopunama Pravila o uravnoteženju elektroenergetskog sustava (HOPS 4/2026, u daljnjem tekstu zajedno: PoUEES).
- (3) Ovim Pravilima nadmetanja za osiguravanje aFRR i mFRR rezerve snage i/ili energije uravnoteženja (u daljnjem tekstu: Pravila nadmetanja) Operator prijenosnog sustava propisuje:
 - predmet nabave
 - pravo sudjelovanja na nadmetanju
 - opis proizvoda za uravnoteženje
 - postupak nadmetanja za rezervu snage
 - postupak dostave ponuda energije uravnoteženja
 - postupak kod prijenosa obveze.
- (4) Sastavni dio ovih Pravila nadmetanja čine sljedeći privitci:
 - Privitak 1. Granične cijene osiguravanja rezerve snage i energije uravnoteženja
 - Privitak 2. Parametri proizvoda za uravnoteženje
 - Privitak 3. Način i vrijeme provođenja postupka nadmetanja rezerve snage i/ili energije uravnoteženja
 - Privitak 4. Alternativni postupci u slučaju nedostupnosti Platforme za uravnoteženje
 - Privitak 5. Opis MILP algoritma za odabir ponuda rezerve snage

Članak 2.

- (1) Izrazi koji se koriste u ovim Pravilima nadmetanja imaju značenje utvrđeno u PoUEES-u, te u drugim propisima Republike Hrvatske kojima se uređuje energetska sektor, tržište električne energije te regulacija energetskih djelatnosti.
- (2) U ovim Pravilima nadmetanja koriste se i izrazi koji imaju sljedeća značenja:

aktivacija	promjena radne snage regulacijske jedinice Pružatelja usluge uravnoteženja po nalogu Operatora prijenosnog sustava
dobrovoljna ponuda energije uravnoteženja	ponuda energije uravnoteženja koju Pružatelj usluge uravnoteženja može podnijeti neovisno o rezultatima javnih nadmetanja za aFRR rezervu snage
energija uravnoteženja	električna energija koju, temeljem naloga Operatora prijenosnog sustava, aktivira Pružatelj usluge uravnoteženja radi uravnoteženja elektroenergetskog sustava u smislu promjene radne točke regulacijske jedinice i definira se kao kupljena/prodana električna energija od strane Operatora prijenosnog sustava
GCT	vrijeme zatvaranja nadmetanja, kraj roka za dostavu ponuda rezerve snage i/ili energije uravnoteženja (engl. <i>Gate Closure Time</i>)
GOT	vrijeme otvaranja nadmetanja, početak roka za dostavu ponuda rezerve snage i/ili energije uravnoteženja (engl. <i>Gate Opening Time</i>)
MTU	tržišna vremenska jedinica od 15 minuta (engl. <i>Market Time Unit</i>)
nadmetanje	javno nadmetanje koje provodi Operator prijenosnog sustava za osiguravanje rezerve snage i/ili energije uravnoteženja u skladu s ovim Pravilima nadmetanja
obavezna ponuda energije uravnoteženja	ponuda energije uravnoteženja koju je Pružatelj usluge uravnoteženja dužan podnijeti za iznos prihvaćene rezerve snage iz predmetnog postupka nadmetanja u rokovima i na način propisan ovim Pravilima nadmetanja
POT	vrijeme objave rezultata nadmetanja (engl. <i>Publication of results time, POT</i>)
potvrda o odabiru ponude	potvrda o odabiru ponude za rezervu snage koja je dostupna Pružatelju usluge uravnoteženja putem Platforme za uravnoteženje
Platforma za uravnoteženje	informatički sustav Operatora prijenosnog sustava koji se koristi za provedbu postupaka nadmetanja, dostavu, validaciju, rangiranje i odabir ponuda, objavu rezultata i razmjenu podataka u skladu s ovim Pravilima nadmetanja
ponuda	ponuda za rezervu snage i/ili energiju uravnoteženja podnesena u postupku nadmetanja u skladu s ovim Pravilima nadmetanja
preliminarna ponuda energije uravnoteženja	inicijalna ponuda energije uravnoteženja koju Pružatelj usluge uravnoteženja, kojem je prihvaćena ponuda za rezervu snage, dostavlja Operatoru prijenosnog sustava prije konačnog roka za dostavu ponuda energije uravnoteženja, radi provedbe analize zadovoljenja sigurnosnih kriterija elektroenergetskog sustava i procjene ograničenja u prijenosnoj/distribucijskoj mreži, bez učinka

	konačne tržišne obveze ako je izmijenjena ili zamijenjena u rokovima propisanim ovim Pravilima nadmetanja
razdoblje pružanja usluge uravnoteženja	vremensko razdoblje, određeno u potvrdi o odabiru ponude, u kojem se pruža usluga uravnoteženja
razina dostave ponuda energije uravnoteženja	način dostave ponuda energije uravnoteženja: 1. <i>po regulacijskoj jedinici</i> 2. <i>po regulacijskoj grupi</i> 3. <i>po portfelju</i>
ugovor	ugovor o pružanju usluge uravnoteženja – aFRR i/ili mFRR kojeg je pružatelj usluge uravnoteženja sklopio s Operatorom prijenosnog sustava
vremenski blok nadmetanja	vremensko razdoblje unutar dana isporuke (dan D) za koje se provodi pojedini postupak nadmetanja za aFRR/mFRR rezervu snage, u skladu s Pravitkom 3. ovih Pravila i objavom nadmetanja.

II. PREDMET NABAVE

Članak 3.

Predmet nabave u postupku nadmetanja kojeg provodi Operator prijenosnog sustava sukladno odredbama ovih Pravila nadmetanja je:

- osiguravanje aFRR rezerve snage
- osiguravanje mFRR rezerve snage
- kupoprodaja energije uravnoteženja iz ugovorene aFRR ili mFRR rezerve snage na temelju obveznih ponuda energije uravnoteženja,
- kupoprodaja energije uravnoteženja na temelju dobrovoljnih ponuda energije uravnoteženja.

III. PRAVO SUDJELOVANJA NA NADMETANJU

Članak 4.

(1) Pravo sudjelovanja na nadmetanju imaju svi pružatelji usluge uravnoteženja koji:

- s Operatorom prijenosnog sustava imaju sklopljen važeći ugovor sukladno odredbama PoUEES-a i
- su Operatoru prijenosnog sustava dostavili financijsko jamstvo sukladno odredbama sklopljenog ugovora.

(u daljnjem tekstu: Pružatelj).

IV. OPIS PROIZVODA ZA URAVNOTEŽENJE

Članak 5.

- (1) Operator prijenosnog sustava može za pojedinu uslugu uravnoteženja definirati jedan ili više proizvoda za uravnoteženje.
- (2) Parametri proizvoda za uravnoteženje definirani su u Pravitku 2. ovih Pravila nadmetanja.
- (3) Ukupna količina i smjer potrebne rezerve snage koja je predmet nadmetanja, objavljuje se za svaki pojedini proizvod za uravnoteženje na internetskim stranicama Operatora prijenosnog sustava i/ili putem Platforme za uravnoteženje kao dio samog procesa nadmetanja.

Članak 6.

- (1) Ponude rezerve snage dostavljaju se na razini portfelja za pružanje usluge uravnoteženja.
- (2) Ponude za energiju uravnoteženja dostavljaju se na razini portfelja, regulacijske jedinice ili grupe.
- (3) Za regulacijske jedinice i grupe, pretkvalificirane rezerve snage jednake ili veće od 3 MW, Operator prijenosnog sustava može zahtijevati dostavu ponuda energije uravnoteženja na razini pojedinačne regulacijske jedinice, u skladu s Pravitkom 2. ovih Pravila nadmetanja.
- (4) Pružatelj podnosi ponude za rezervu snage, za razdoblje za koje se provodi nadmetanje, u EUR/MW/h, u skladu s graničnim cijenama za osiguravanje rezerve snage iz Pravitka 1. ovih Pravila nadmetanja.
- (5) Pružatelj podnosi ponude za energiju uravnoteženja, za svaki pojedini MTU, u EUR/MWh u skladu s ograničenjem cijena za energiju uravnoteženja iz Pravitka 1. ovih Pravila nadmetanja.
- (6) Sve cijene u ponudama rezerve snage i/ili energije uravnoteženja izražene su u valuti EUR, bez PDV-a, i zaokružene na dva decimalna mjesta.
- (7) Ponude za rezervu snage i/ili energiju uravnoteženja dostavljaju se putem Platforme za uravnoteženje na način definiran u korisničkom priručniku Platforme za uravnoteženje.
- (8) Ponude za rezervu snage i/ili energiju uravnoteženja koje nisu podnesene u skladu s ovim Pravilima nadmetanja i/ili zahtjevima pojedinog nadmetanja navedenima u objavi nadmetanja, smatraju se nevaljanima, te ih Operator prijenosnog sustava neće uzeti u obzir.

V. POSTUPAK NADMETANJA ZA OSIGURAVANJE REZERVE SNAGE

Podnošenje ponuda za osiguravanje rezerve snage

Članak 7.

(1) Pružatelj podnosi ponude za osiguravanje aFRR rezerve snage na način i prema postupku koji se opisuju u nastavku, osim ako objavom nadmetanja u Platformi za uravnoteženje nije drukčije određeno:

- **Razdoblje za koje se provodi nadmetanje:**

- **jedan dan (od 00:00 h do 24:00 h, dan D)**

ili

- **6 vremenskih blokova po 4 h:**

1. od 00:00 do 04:00 sati **(1. do 4. sat u danu D)**
2. od 04:00 do 08:00 sati **(5. do 8. sat u danu D)**
3. od 08:00 do 12:00 sati **(9. do 12. sat u danu D)**
4. od 12:00 do 16:00 sati **(13. do 16. sat u danu D)**
5. od 16:00 do 20:00 sati **(17. do 20. sat u danu D)**
6. od 20:00 do 24:00 sati **(21. do 24. sat u danu D)**

- **Vrijeme podnošenja ponuda: od GOT do GCT**

- **GOT:** 00:00 h sedam (7) dana od dana koji prethodi danu isporuke **(00:00 h, D-7)**
- **GCT:** 09:00 h u danu koji prethodi danu isporuke **(09:00 h D-1)**

- **POT: 09:30 h u danu koji prethodi danu isporuke (09:30 h D-1).**

(2) Pružatelj podnosi ponude za osiguravanje mFRR rezerve snage na način i prema postupku koji se opisuju u nastavku, osim ako objavom nadmetanja u Platformi za uravnoteženje nije drukčije određeno:

- **Razdoblje za koje se provodi nadmetanje:**

- **od jednog dana (od 00:00 h do 24:00 h, dan D)**

ili

- **6 vremenskih blokova po 4 h:**

1. od 00:00 do 04:00 sati **(1. do 4. sat u danu D)**
2. od 04:00 do 08:00 sati **(5. do 8. sat u danu D)**
3. od 08:00 do 12:00 sati **(9. do 12. sat u danu D)**
4. od 12:00 do 16:00 sati **(13. do 16. sat u danu D)**
5. od 16:00 do 20:00 sati **(17. do 20. sat u danu D)**
6. od 20:00 do 24:00 sati **(21. do 24. sat u danu D)**

- **Vrijeme podnošenja ponuda:**
od GOT do GCT
 - **GOT:** 00:00 h sedam (7) dana od dana koji prethodi danu isporuke
(00:00 h, D-7)
 - **GCT:** 10:00 h u danu koji prethodi danu isporuke
(10:00 h D-1)
 - **POT:** 10:30 h u danu koji prethodi danu isporuke (10:30 h D-1).
- (3) Postupak provođenja nadmetanja za rezervu snage opisan u stavcima 1. i 2. ovog članka grafički je prikazan u Pravitku 3. ovih Pravila nadmetanja.
- (4) Postupak provođenja nadmetanja rezerve snage i/ili energije uravnoteženja u slučaju nedostupnosti Platforme za uravnoteženje definiran je u Pravitku 4. ovih Pravila nadmetanja.

Metoda odabira ponuda na nadmetanju za rezervu snage

Članak 8.

- (1) Operator prijenosnog sustava, putem Platforme za uravnoteženje, provjerava valjanost zaprimljenih ponuda rezerve snage po sljedećim kriterijima:
- pravovremenost dostave ponude u odnosu na propisani GOT i GCT
 - usklađenost s parametrima proizvoda za uravnoteženje, za koje se provodi nadmetanje, u skladu s Pravitkom 2. ovih Pravila nadmetanja
 - usklađenost ponuđenog iznosa s prekvalificiranim iznosom određenog Pružatelja usluge uravnoteženja
 - usklađenost ponuđene cijene s propisanim ograničenjima cijena rezerve snage, iz Pravitka 1. ovih Pravila nadmetanja.
- (2) Ponude rezerve snage koje zadovoljavaju kriterije, iz stavka 1. ovog članka, definiraju se kao valjane ponude rezerve snage.
- (3) Sve valjane ponude rezerve snage sortiraju se od najniže do najviše ponuđene cijene rezerve snage formirajući listu zaprimljenih ponuda rezerve snage.
- (4) U slučaju pojave dvije ili više valjanih ponuda rezerve snage s istim ponuđenim cijenama rezerve snage, prednost ima ona ponuda rezerve snage koja je prispjela ranije.
- (5) Operator prijenosnog sustava u redovnom postupku odabira ponuda rezerve snage koristi optimizacijsku metodu minimalnog troška (MILP algoritam). Opis MILP algoritma detaljno je opisan u Pravitku 5. ovih Pravila nadmetanja.
- (6) Operator prijenosnog sustava uslijed aktivacije alternativnih postupaka u slučaju nedostupnosti Platforme za uravnoteženje, iz Pravitka 4. ovih Pravila nadmetanja, koristi metodu jednostavnog sortiranja ponuda (SIMPLE SORT algoritam):
- odabiru se sve ponude rezerve snage s liste do traženog iznosa

- za slučaj kada je zadnja odabrana ponuda rezerve snage s liste nedjeljiva i u sumi s ostalim prethodno odabranim ponudama premašuje traženu količinu rezerve snage ista se neće prihvatiti
 - za slučaj da je zadnja odabrana ponuda rezerve snage s liste djeljiva i u sumi s ostalim prethodno odabranim ponudama premašuje traženu količinu rezerve snage, ponuda će biti prihvaćena u dijelu do tražene količine rezerve snage.
- (7) Potvrde o odabiru ponuda rezerve snage te rezultati nadmetanja dostupni su na sučelju Platforme za uravnoteženje.

VI. DOSTAVA PONUDA ZA ENERGIJU URAVNOTEŽENJA

Članak 9.

- (1) Pružatelji čije su ponude za rezervu snage odabrane u procesu nadmetanja dostavljaju Operatoru prijenosnog sustava ponude za energiju uravnoteženja, za razdoblje pružanja usluge uravnoteženja, u iznosu ugovorene rezerve snage iz predmetnog postupka nadmetanja, takve ponude definiraju se kao obvezne ponude energije uravnoteženja.
- (2) Pružatelj kojem je prihvaćena ponuda za rezervu snage dostavlja preliminarne ponude energije uravnoteženja najkasnije do 14:30 sati dana koji prethodi danu isporuke (D-1).
- (3) U slučaju da Pružatelj, do GCT za energiju uravnoteženja, ne dostavi nove ponude za energiju uravnoteženja, preliminarne ponude iz stavka 2. ovog članka će se smatrati obveznim ponudama energije uravnoteženja.
- (4) Pružatelji mogu dostavljati dobrovoljne ponude energije uravnoteženja, maksimalno do prekvalificiranog iznosa rezerve snage, neovisno o tome je li im ponuda za rezervu snage odabrana u procesu nadmetanja, osim ako je drugačije utvrđeno Privitkom 2. ili objavom nadmetanja putem Platforme za uravnoteženje.
- (5) Pružateljima koji su dostavili ponude za energiju uravnoteženja u većem iznosu od iznosa prihvaćene rezerve snage iz predmetnog postupka nadmetanja razlika između iznosa prihvaćene rezerve snage iz predmetnog postupka nadmetanja i dostavljenog iznosa smatra se dobrovoljnom ponudom energije uravnoteženja.
- (6) Iznimno od stavka 5. ovog članka, ako Operator prijenosnog sustava ne može jednoznačno utvrditi koji dio ponude energije uravnoteženja, zaprimljene od strane dominantnog pružatelja, predstavlja dobrovoljnu, a koji obveznu ponudu, ograničenja cijena energije uravnoteženja u skladu s PoUEES-om primjenjuju se na cjelokupni ponuđeni iznos.

Članak 10.

Pružatelji dostavljaju ponude za energiju uravnoteženja, iz članka 9. ovih Pravila, na način i prema postupku koji se opisuju u nastavku:

- **Rezolucija ponude energije uravnoteženja: 1 MTU (15 minuta)**
- **Vrijeme podnošenja ponuda:**

od GOT do GCT:

- **GOT:** 7 dana prije pojedinog MTU (**MTU – 7 dana**)
- **Vrijeme zatvaranja procesa nadmetanja za preliminarne ponude (GCT0):** 14:30 h u danu koji prethodi danu isporuke (**14:30 h, D-1**)
- **GCT:** 25 min prije početka MTU-a na koji se odnosi ponuda (**MTU - 25 min**).

Članak 11.

- (1) Operator prijenosnog sustava, putem Platforme za uravnoteženje, provjerava valjanost zaprimljenih ponuda energije uravnoteženja po sljedećim kriterijima:
 - pravovremenost dostave ponude u odnosu na propisani GOT i GCT
 - usklađenost s parametrima proizvoda za uravnoteženje za koje se provodi nadmetanje, u skladu s Pravitkom 2. ovih Pravila nadmetanja
 - usklađenost ponuđenog iznosa s prekvalificiranim iznosom određenog Pružatelja usluge uravnoteženja
 - usklađenost ponuđene cijene s propisanim ograničenjima cijena energije uravnoteženja, iz Pravitka 1. ovih Pravila nadmetanja.
- (2) Zaprmljene ponude energije uravnoteženja iz članka 10. ovih Pravila nadmetanja se razvrstavaju na zajedničku listu ekonomskog prvenstva (dalje: MOL lista).
- (3) U slučaju narušavanja kriterija sigurnosti EES-a, Operator sustava može ograničiti zaprimanje i uvrštenje na MOL listu prethodno zaprimljenih ponuda za energiju uravnoteženja te o ograničenjima obavještava Pružatelja.
- (4) Potvrde o zaprimanju ponuda energije uravnoteženja dostupne su Pružateljima kroz Platformu za uravnoteženje, odmah po podnošenju i validaciji istih.
- (5) Zaprmljene ponude energije uravnoteženja ostaju obvezujuće za Pružatelje dok ne istekne vremenski period (MTU isporuke) za koji su podnesene.

VII. PRIJENOS OBVEZE

Članak 12.

- (1) Pružatelj čija ponuda za rezervu snage je odabrana, za razdoblje pružanja usluge uravnoteženja, ima pravo prijenosa cijelog ili dijela obveze na drugog Pružatelja.
- (2) Pružatelj koji prenosi i Pružatelj koji preuzima obvezu moraju zajednički podnijeti Zahtjev za prijenos obveze pružanja rezerve snage u skladu s ugovorom i PoUEES-om.
- (3) Zahtjev za prijenos obveze podnosi se najkasnije do 15:00 sati dana koji prethodi danu isporuke (D-1).

- (4) U slučaju prihvaćanja Zahtjeva za prijenos obveze pružanja rezerve snage Operator prijenosnog sustava Pružatelju koji prenosi obvezu i Pružatelju koji preuzima obvezu korigira ugovoreni iznos rezerve snage u Platformi za uravnoteženje čime potvrđuje podneseni Zahtjev za prijenos obveze, najkasnije do jedan sat prije početka isporuke (H-1).
- (5) U slučaju odbijanja Zahtjeva za prijenos obveze pružanja rezerve snage Operator prijenosnog sustava je dužan dostaviti pružateljima obrazloženi odgovor s razlozima odbijanja prijenosa.

Članak 13.

- (1) Sve objave, potvrde, obavijesti i informacije koje se sukladno ovim Pravilima nadmetanja dostavljaju Pružatelju putem Platforme za uravnoteženje, smatraju se dostavljenima Pružatelju u trenutku njihove objave na sučelju Platforme za uravnoteženje.
- (2) Pružatelj je obavezan osigurati sve tehničke preduvjete u svojim sustavima za neometan pristup Platformi za uravnoteženje, te redovito pratiti njezino sučelje u rokovima i vremenskim razdobljima propisanim ovim Pravilima nadmetanja. Operator prijenosnog sustava ne snosi nikakvu odgovornost za propuštanje pravodobnog uvida u objave od strane Pružatelja uzrokovano tehničkim, organizacijskim ili bilo kojim drugim razlozima na strani Pružatelja.

VIII. PRIJELAZNE I ZAVRŠNE ODREDBE

Članak 14.

U slučaju nastupa izvanrednih događaja i/ili okolnosti Operator prijenosnog sustava zadržava pravo suspendirati ili djelomično suspendirati pojedine odredbe ovih Pravila nadmetanja o čemu se obvezuje informirati Pružatelje putem svojih internetskih stranica (www.hops.hr).

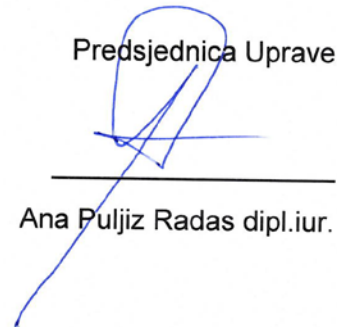
Članak 15.

- (1) Ova Pravila nadmetanja primjenjuju se danom objave na internetskim stranicama Operatora prijenosnog sustava (www.hops.hr).
- (2) Stupanjem na snagu ovih Pravila nadmetanja prestaju važiti Pravila nadmetanja za osiguravanje aFRR rezerve snage i/ili energije uravnoteženja, studeni 2025. i Pravila nadmetanja za osiguravanje mFRR rezerve snage i/ili energije uravnoteženja, studeni 2025.
- (3) Postupci nadmetanja započeti prije stupanja na snagu ovih Pravila nadmetanja dovršit će se sukladno odredbama Pravila nadmetanja za osiguravanje aFRR rezerve snage i/ili energije uravnoteženja, studeni 2025. i Pravila nadmetanja za osiguravanje mFRR rezerve snage i/ili energije uravnoteženja, studeni 2025.
- (4) Operator prijenosnog sustava ima pravo izmijeniti i dopuniti ova Pravila nadmetanja.

- (5) O izmjenama i dopunama ovih Pravila nadmetanja Operator prijenosnog sustava je obvezan obavijestiti Pružatelje najmanje 8 (osam) dana prije stupanja na snagu istih promjena putem internetskih stranica Operatora prijenosnog sustava (www.hops.hr).

U Zagrebu, 01. rujan 2026.

Predsjednica Uprave



Ana Puljiz Radas dipl.iur.

Privitak 1. Granične cijene za osiguravanje rezerve snage i energije uravnoteženja**Granične cijene za osiguravanje rezerve snage:**

- *granične cijene za osiguravanje rezerve snage definirane su kao jedinična cijena izračunata u skladu s člankom 11. i Prilogom 2. PoUEES-a, odnosno kao iznos regulirane cijene rezerve snage za pružanje usluga uravnoteženja od strane dominantnog pružatelja*
- *sve cijene iskazane su bez PDV-a, u EUR/MW/h, zaokružene na dva decimalna mjesta.*

Tablica 1. Granične cijene za osiguravanje rezerve snage:

Proizvod	Smjer	Limit cijene (EUR/MW/h)
aFRR+ R1	+	21,24
aFRR- R1	-	25,64
mFRR+ R2	+	6,64
mFRR- R2	-	9,50

Granične cijene energije uravnoteženja:

- *Operator prijenosnog sustava može propisati granične cijene energije uravnoteženja, osobito ali ne isključivo, u slučaju značajnih razlika ponuđenih cijena energije uravnoteženja od cijena na veleprodajnom tržištu električne energije.*
- *granične cijene energije uravnoteženja za pružatelja usluge uravnoteženja s dominantnim položajem na tržištu usluga uravnoteženja u Republici Hrvatskoj utvrđuju se u skladu s PoUEES-om.*
- *cijene energije uravnoteženja za pružatelja usluge uravnoteženja s dominantnim položajem na tržištu utvrđuju se u skladu s PoUEES-om.*

Tablica 2. Granične cijene energije uravnoteženja:

Proizvod	Smjer	Limit cijene (EUR/MWh)
aFRR+ R1	+	500,00
aFRR- R1	-	-500,00
mFRR+ R2	+	nije propisano *
mFRR- R2	-	nije propisano *

* Napomena: Operator prijenosnog sustava može ažurirati granične cijene energije uravnoteženja sukladno ovim Pravilima nadmetanja i PoUEES-om, uz prethodnu objavu na www.hops.hr.

Privitak 2. Parametri proizvoda za uravnoteženje**Parametri aFRR proizvoda za uravnoteženje:****Tablica 3. Parametri aFRR R1 proizvoda za uravnoteženje**

Proizvod aFRR R1	
Minimalna količina ponude rezerve snage	1 MW
Način aktivacije	Automatski, putem LFC kontrolera
Djeljivost ponude rezerve snage	Djeljive, s korakom od 1 MW
Zahtijevano vrijeme za punu aktivaciju	≤ 5 minuta
Smjer aktivacije	aFRR+ R1 : (+) povećanje predaje u mrežu ili smanjenje preuzimanja iz mreže
	aFRR- R1: (-) smanjenje predaje u mrežu ili povećanje preuzimanja iz mreže
Minimalna količina ponude energije uravnoteženja	1 MW
Djeljivost ponude energije uravnoteženja	Djeljive, s korakom od 1 MW
Razina dostave ponude energije uravnoteženja	Portfelj, regulacijska grupa, ili regulacijska jedinica*

- * Za regulacijske jedinice i grupe, pretkvalificirane rezerve snage jednake ili veće od 3 MW, Operator prijenosnog sustava može zahtijevati dostavu ponuda energije uravnoteženja na razini pojedinačne regulacijske jedinice.

Način dostave ponuda energije uravnoteženja za nove regulacijske jedinice definiran je kod ulaska u portfelj pojedinog pružatelja usluge uravnoteženja.

U slučaju promjene načina dostave ponuda za energiju uravnoteženja, na zahtjev Operatora prijenosnog sustava, za postojeće regulacijske jedinice, uvodi se rok od 30 dana za dostavu obavijesti pružatelju usluge uravnoteženja.

Pružatelj usluge uravnoteženja može, na vlastiti zahtjev i uz prethodno odobrenje Operatora prijenosnog sustava, dostavljati ponude na razini regulacijske jedinice.

Parametri mFRR proizvoda za uravnoteženje:**Tablica 4. Parametri mFRR R2 proizvoda za uravnoteženje**

Proizvod mFRR R2	
Minimalna količina ponude rezerve snage	1 MW
Način aktivacije	Ručno DA (direktna aktivacija) i SA (planirana aktivacija)
Djeljivost ponude rezerve snage	Djeljive, s korakom od 1 MW
Zahtijevano vrijeme za punu aktivaciju	≤ 15 minuta
Smjer aktivacije	mFRR+ R2: (+) povećanje predaje u mrežu ili smanjenje preuzimanja iz mreže
	mFRR- R2: (-) smanjenje predaje u mrežu ili povećanje preuzimanja iz mreže
Maksimalna nedjeljiva ponuda za mFRR rezervu snage [MW]	20 MW
Maksimalna ponuda za energiju uravnoteženja [MW]	20 MW
Maksimalna nedjeljiva ponuda za energiju uravnoteženja [MW]	20 MW
Minimalno trajanje aktivacije	30 min**
Maksimalno trajanje aktivacije	2 sata**, ***
Vrijeme između dvije aktivacije	mFRR+ R2: 8 sati **, ***
	mFRR- R2: 4 sata **, ***
Razina dostave ponude energije uravnoteženja	Portfelj, regulacijska grupa, ili regulacijska jedinica*

* Za regulacijske jedinice i grupe, pretkvalificirane rezerve snage jednake ili veće od 3 MW, Operator prijenosnog sustava može zahtijevati dostavu ponuda energije uravnoteženja na razini pojedinačne regulacijske jedinice.

Način dostave ponuda energije uravnoteženja za nove regulacijske jedinice definiran je kod ulaska u portfelj pojedinog pružatelja usluge uravnoteženja.

U slučaju promjene načina dostave ponuda za energiju uravnoteženja, na zahtjev Operatora prijenosnog sustava, za postojeće regulacijske jedinice, uvodi se rok od 30 dana za dostavu obavijesti pružatelju usluge uravnoteženja.

Pružatelj usluge uravnoteženja može, na vlastiti zahtjev i uz prethodno odobrenje Operatora prijenosnog sustava, dostavljati ponude na razini regulacijske jedinice.

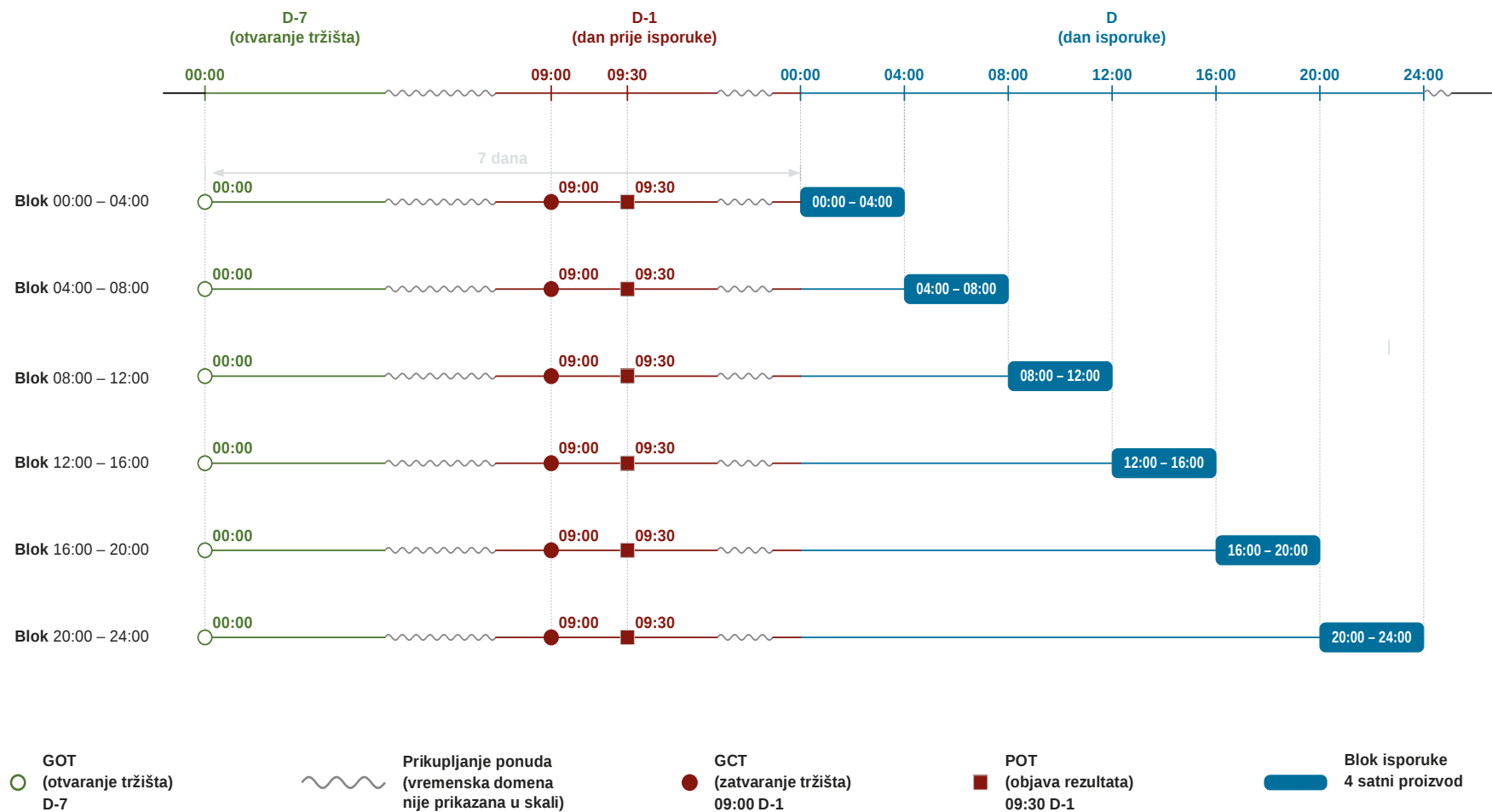
** Parametri proizvoda za uravnoteženje (minimalno trajanje aktivacije, maksimalno trajanje aktivacije i vrijeme između dviju aktivacija) se primjenjuju na ponude za energiju uravnoteženja iz dva ili više uzastopnih MTU-a koje se odnose na isti proizvod za

uravnoteženje i resursni objekt kojim se osigurava usluga (regulacijska jedinica ili grupa) te imaju isti iznos ponude [MW].

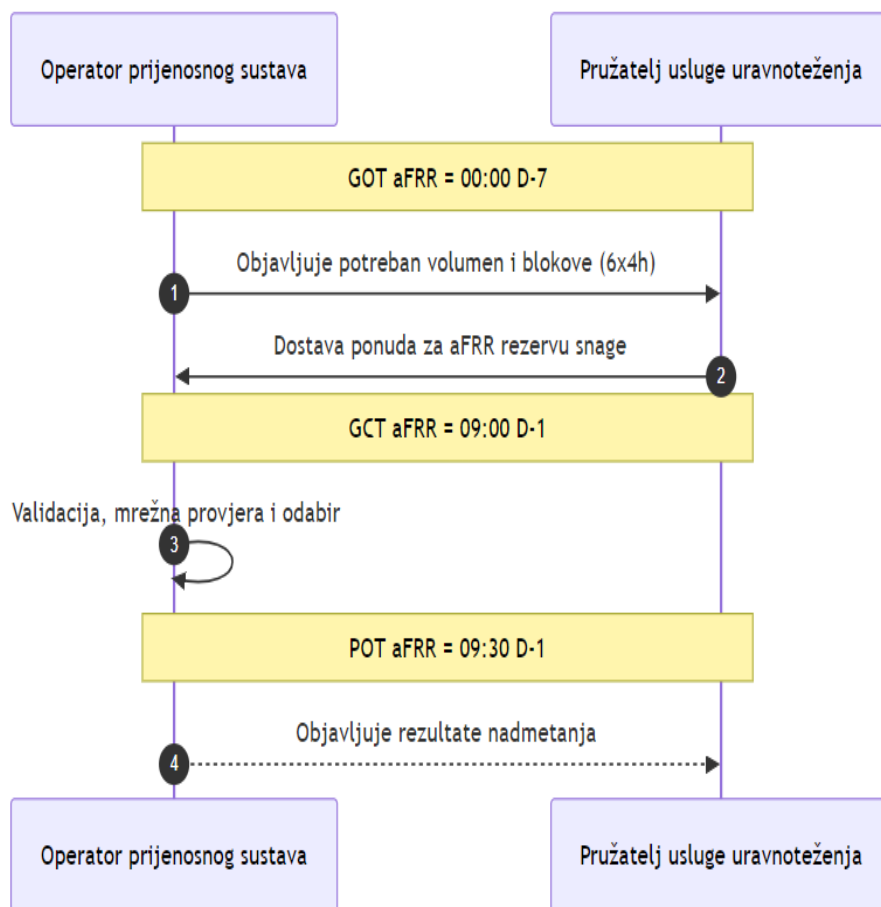
**** Uz suglasnost Pružatelja moguće je koristiti dulje maksimalno trajanje aktivacije, odnosno kraće vrijeme između dvije aktivacije od navedenog, kako je navedeno u Prilogu 1. Ugovora.*

Privitak 3. Način i vrijeme provođenja postupka nadmetanja rezerve snage i/ili energije uravnoteženja

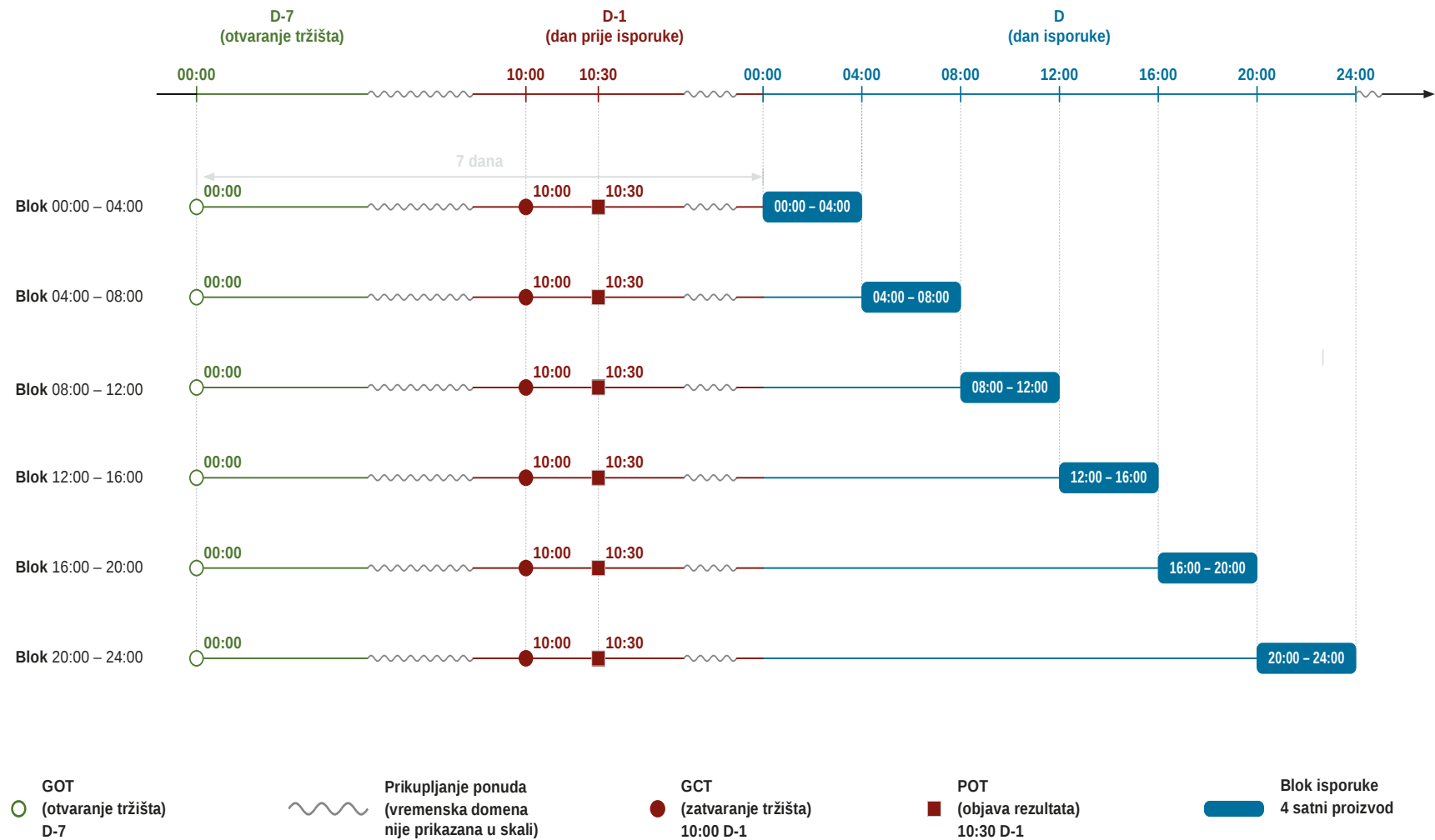
Slika 1. Sekvencijski dijagram provođenja postupka nadmetanja za osiguravanje aFRR rezerve snage



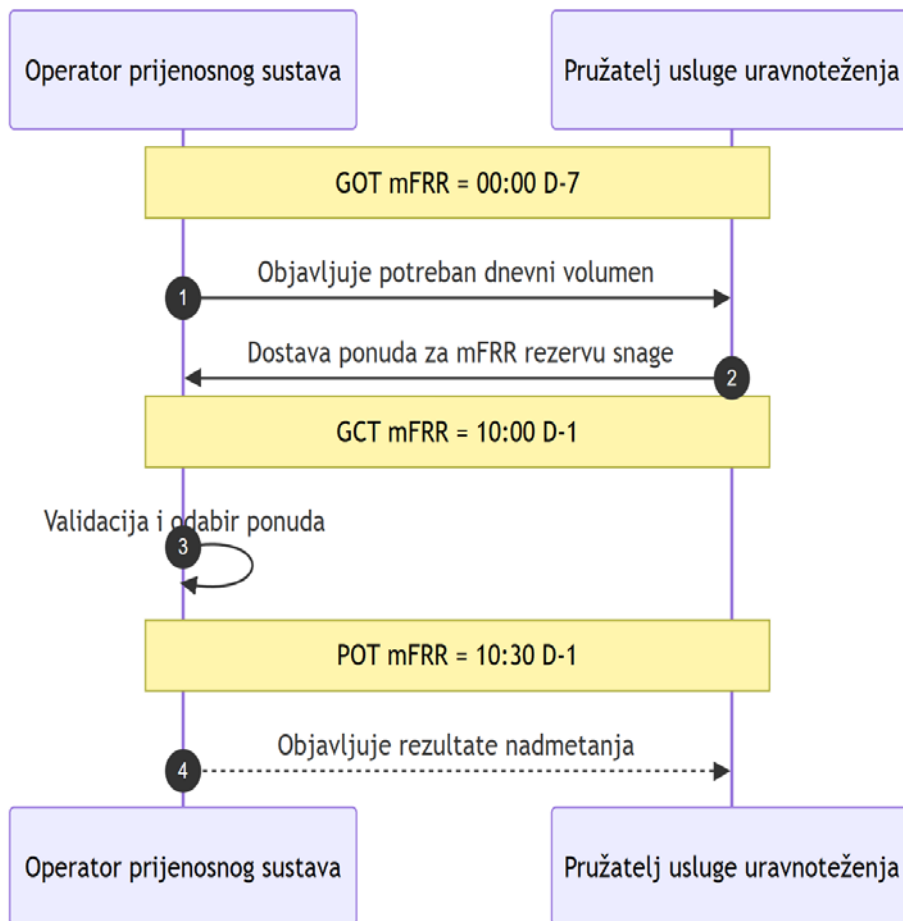
Slika 2. Shematski prikaz načina provođenja nadmetanja za osiguravanje aFRR rezerve snage



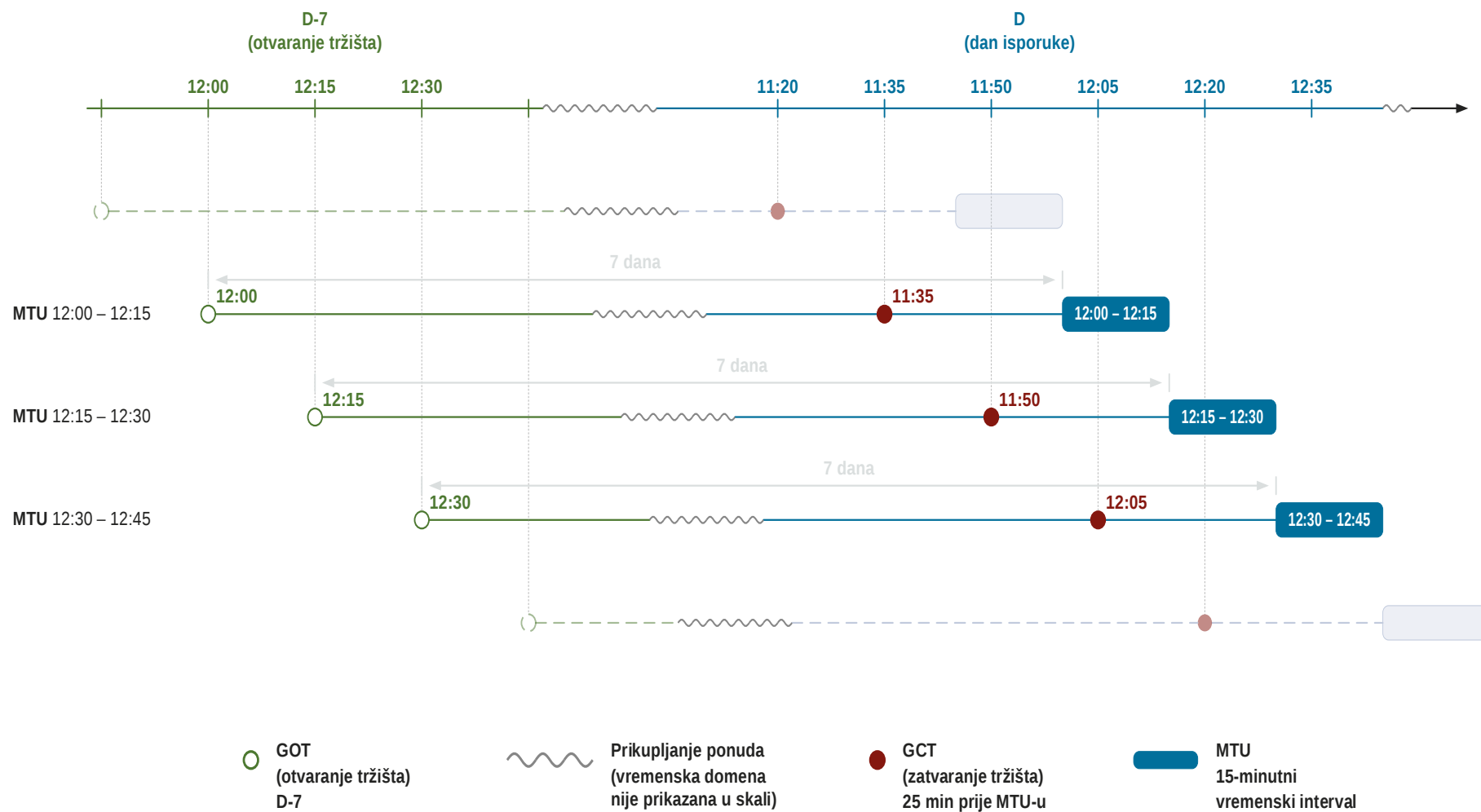
Slika 3. Sekvencijski dijagram provođenja postupka nadmetanja za mFRR rezervu snage



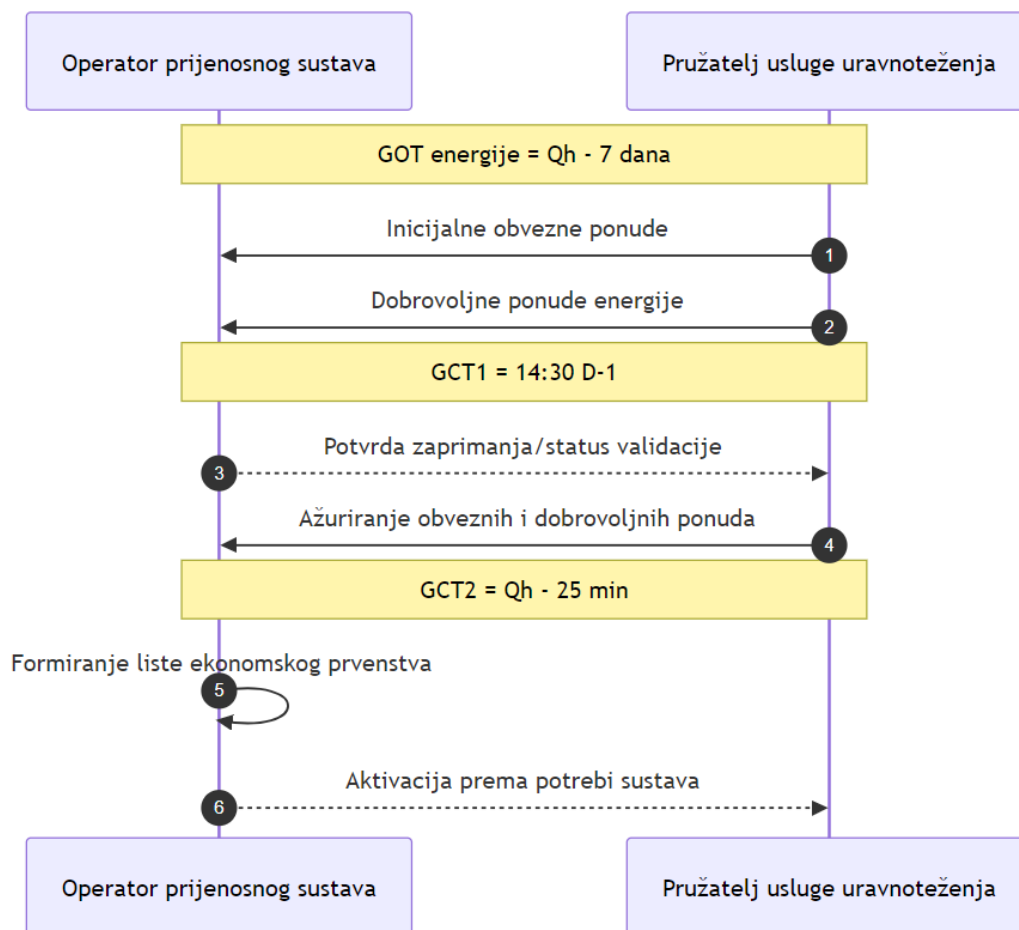
Slika 4. Shematski prikaz načina provođenja nadmetanja za mFRR rezervu snage



Slika 5. Sekvencijski dijagram provođenja postupka dostave i zaprimanja ponuda za energiju uravnoteženja



Slika 6. Shematski prikaz načina provođenja postupka dostave i zaprimanja ponuda za energiju uravnoteženja



Privitak 4. Alternativni postupci u slučaju nedostupnosti Platforme za uravnoteženje

Ovim alternativnim postupcima uređuje se postupanje Operatora prijenosnog sustava i pružatelja usluge uravnoteženja u slučaju djelomične ili potpune nedostupnosti Platforme za uravnoteženje zbog koje nije moguće provoditi tržišne postupke na način definiran ovim Pravilima nadmetanja.

Cilj alternativnih postupaka je osigurati kontinuitet provedbe tržišnih postupaka, jednako postupanje prema svim pružateljima usluge uravnoteženja, transparentnost procesa te sigurnost pogona elektroenergetskog sustava.

1. SVRHA I PODRUČJE PRIMJENE ALTERNATIVNIH POSTUPAKA

Alternativni postupci primjenjuju se u slučaju djelomične ili potpune nedostupnosti Platforme za uravnoteženje koja može utjecati na pravodobno i nesmetano provođenje postupaka propisanih ovim Pravilima, a obuhvaćaju sljedeće poslovne procese:

- postupke nadmetanja za aFRR i mFRR rezervu snage
- dostavu ponuda energije uravnoteženja
- aktivaciju energije uravnoteženja
- komunikaciju između HOPS-a i pružatelja usluge uravnoteženja
- evidencija i naknadnu obradu podataka
- druge funkcionalnosti Platforme čija nedostupnost onemogućuje redovitu provedbu postupaka propisanih Pravilima.

2. VRSTE NEDOSTUPNOSTI PLATFORME

- **djelomična nedostupnost -**

Platforma za uravnoteženje je dostupna, ali jedna ili više njezinih funkcionalnosti nisu raspoložive ili ne rade na način koji omogućuje uredno provođenje pojedinog tržišnog procesa.

- **potpuna nedostupnost –**

Platforma za uravnoteženje nije dostupna korisnicima ili zbog nedostupnosti njezinih ključnih funkcionalnosti nije moguće provoditi postupke propisane ovim Pravilima.

- **kratkotrajna nedostupnost –**

privremeni prekid ili poremećaj u radu Platforme za uravnoteženje koji ne ugrožava pravodobno provođenje tržišnih procesa ili se može otkloniti u roku koji ne zahtijeva primjenu alternativnog postupka.

- **dugotrajna nedostupnost –**

prekid ili poremećaj u radu Platforme za uravnoteženje čije trajanje ili posljedice mogu ugroziti pravodobno provođenje nadmetanja za rezervu snage, dostavu ili obradu ponuda energije uravnoteženja, aktivaciju energije uravnoteženja ili druge postupke propisane ovim Pravilima te zahtijevaju primjenu alternativnog postupka.

3. KRITERIJI ZA AKTIVACIJU ALTERNATIVNIH POSTUPAKA

Ovisno o vrsti, trajanju i utjecaju nedostupnosti Platforme za uravnoteženje i nemogućnosti provođenje tržišnih procesa, HOPS će procijeniti potrebu za aktivacijom alternativnih procedura za provođenje pojedinih poslovnih procesa.

Razgraničenje između kratkotrajne i dugotrajne nedostupnosti utvrđuje HOPS uzimajući u obzir trajanje nedostupnosti, fazu tržišnog procesa u kojoj je do nedostupnosti došlo te njezin utjecaj na pravodobno i sigurno provođenje postupaka propisanih ovim Pravilima.

Kriteriji za aktivaciju alternativnih procedura uključuju osobito:

- djelomičnu ili potpunu nedostupnost Platforme za uravnoteženje koja onemogućava ili značajno otežava provedbu pojedinog procesa propisanog ovim Pravilima
- trajanje nedostupnosti Platforme za uravnoteženje dulje od 25 minuta ili svako kraće trajanje nedostupnosti koje može ugroziti pravodobno provođenje nadmetanja
- dostavu ili izmjenu ponuda, aktivaciju energije uravnoteženja ili druge vremenski kritične procese
- nemogućnost dostave, zaprimanja ili obrade ponuda putem Platforme za uravnoteženje
- nemogućnost provedbe aktivacije energije uravnoteženja putem Platforme za uravnoteženje
- gubitak ili prekid komunikacije između Platforme za uravnoteženje i njezinih korisnika
- planirane ili neplanirane prekide rada Platforme za uravnoteženje koji utječu na provođenje tržišnih procesa
- kibernetički ili drugi sigurnosni incident koji može ugroziti pouzdanost, cjelovitost ili raspoloživost Platforme za uravnoteženje
- druge izvanredne okolnosti za koje HOPS procijeni da mogu ugroziti sigurno, pouzdano i transparentno provođenje postupaka propisanih ovim Pravilima
- odluku o aktivaciji alternativnog postupka donosi HOPS, koji o tome bez odgode obavještava korisnike Platforme za uravnoteženje putem raspoloživih komunikacijskih kanala.

4. ALTERNATIVNE PROCEDURE PO POSLOVNIM PROCESIMA

U slučaju aktivacije alternativnog postupka, HOPS će, ovisno o poslovnom procesu na koji nedostupnost Platforme za uravnoteženje utječe, primijeniti odgovarajuće mjere radi osiguranja kontinuiteta provedbe postupaka propisanih ovim Pravilima.

Alternativni postupci obuhvaćaju osobito:

- alternativni postupak za dostavu, izmjenu i povlačenje ponuda za osiguravanje aFRR i mFRR rezerve snage
- alternativni postupak za provedbu nadmetanja za osiguravanje aFRR i mFRR rezerve snage
- alternativni postupak za dostavu, izmjenu i povlačenje ponuda energije uravnoteženja
- alternativni postupak za provedbu aktivacije energije uravnoteženja
- alternativni postupak za dostavu rezultata nadmetanja i drugih obavijesti sudionicima
- alternativni postupak za evidentiranje, pohranu i naknadno usklađenje podataka nastalih tijekom trajanja nedostupnosti Platforme za uravnoteženje.

Za svaki od navedenih poslovnih procesa HOPS će utvrditi način provedbe alternativnog postupka, komunikacijske kanale, odgovornosti sudionika te rokove za dostavu i potvrdu zaprimanja podataka, vodeći računa o osiguranju jednakog postupanja prema svim sudionicima tržišta, transparentnosti postupka i sigurnom pogonu elektroenergetskog sustava.

5. OPERATIVNI SCENARIJI PRIMJENE ALTERNATIVNIH POSTUPAKA

Ovisno o vrsti, uzroku i trajanju nedostupnosti Platforme za uravnoteženje, alternativni postupci provode se prema sljedećim operativnim scenarijima:

1. Platforma za uravnoteženje nije dostupna prije isteka roka za dostavu ponuda za rezervu snage (GCT).
2. Platforma za uravnoteženje postane nedostupna nakon isteka roka za dostavu ponuda (GCT), a prije objave rezultata nadmetanja za rezervu snage.
3. Platforma za uravnoteženje nije dostupna za dostavu ponuda energije uravnoteženja.
4. Platforma za uravnoteženje nije dostupna za aktivaciju energije uravnoteženja.
5. Nedostupna je međustrojna komunikacija (API) Platforme za uravnoteženje, dok je korisničko sučelje dostupno.
6. Korisničko sučelje Platforme za uravnoteženje nije dostupno, dok je međustrojna komunikacija (API) dostupna.

1. Platforma nije dostupna prije isteka roka za dostavu ponuda za rezervu snage (GCT)

Uvjet aktivacije alternativnog postupka je da Platforma za uravnoteženje nije dostupna tijekom razdoblja za dostavu ponuda za aFRR i/ili mFRR rezervu snage, zbog čega pružatelji usluge uravnoteženja ne mogu dostaviti svoje ponude do isteka roka za zatvaranje nadmetanja (GCT).

Postupanje HOPS-a:

- utvrđuje nedostupnost Platforme
- aktivira alternativni postupak
- obavještava sve pružatelje usluge uravnoteženja o prelasku na alternativni način rada putem elektroničke pošte i/ili drugih raspoloživih komunikacijskih kanala.

Postupanje pružatelja usluge uravnoteženja:

- priprema ponudu u obrascu iz Tablice 5. i Tablice 6.
- dostavlja ponudu putem elektroničke pošte, u skladu s poglavljem VI. ovog Privitka.

Ako Platforma za uravnoteženje postane nedostupna unutar 30 minuta prije isteka roka za dostavu ponuda (GCT), rok za zaprimanje ponuda produljuje se u koracima od 30 minuta sve od trenutka aktivacije alternativnog postupka. HOPS o novom roku bez odgode obavještava sve sudionike nadmetanja.

HOPS ručno izrađuje merit order listu (MOL), provodi odabir ponuda te dostavlja pružateljima usluge uravnoteženja obavijest o rezultatima nadmetanja i prihvaćenim ponudama, u skladu s postupkom iz poglavlja VI. ovog Privitka.

2. Platforma postane nedostupna nakon isteka roka za dostavu ponuda (GCT), a prije objave rezultata nadmetanja za rezervu snage

Ponude za rezervu snage pravodobno su zaprimljene putem Platforme za uravnoteženje, ali Platforma nije dostupna tijekom njihove obrade ili objave rezultata nadmetanja.

Postupanje HOPS-a:

- koristi ponude zaprimljene putem Platforme za uravnoteženje prije nastupa nedostupnosti ukoliko je to moguće
- ukoliko to nije moguće, aktivira se alternativni postupak dostave ponuda e-mail-om iz poglavlja VI. ovog Privitka
- provodi odabir ponuda izvan Platforme
- dostavlja rezultate nadmetanja pružateljima usluge uravnoteženja putem elektroničke pošte i/ili drugih raspoloživih komunikacijskih kanala.

Postupanje pružatelja usluge uravnoteženja:

- postupa prema rezultatima zaprimljenim izvan Platforme kao da su objavljeni putem Platforme za uravnoteženje.

3. Platforma nije dostupna za dostavu ponuda energije uravnoteženja

Uvjet aktivacije alternativnog postupka je da nije moguće dostaviti preliminarne, obvezne ili dobrovoljne ponude energije uravnoteženja putem Platforme za uravnoteženje.

Postupanje HOPS-a:

- aktivira alternativni postupak iz poglavlja VI. ovog Privitka
- zaprima i validira ponude dostavljene putem elektroničke pošte
- evidentira sve zaprimljene ponude i njihove izmjene
- obrađene ponude dostavlja dispečeru NDC-a radi daljnjeg upravljanja elektroenergetskim sustavom.

Postupanje pružatelja usluge uravnoteženja:

- dostavlja ponude u obrascu iz Tablice 8. i Tablice 9. putem elektroničke pošte, u skladu s poglavljem VI. ovog Privitka.

S obzirom na ručni način provedbe nadmetanja u okviru alternativnog postupka, svaki pružatelj usluge uravnoteženja može za svaki dan isporuke (dan D) podnijeti samo jednu agregiranu ponudu za osiguravanje rezerve snage i energije uravnoteženja.

4. Platforma za uravnoteženje nije dostupna za aktivaciju energije uravnoteženja

Uvjet aktivacije alternativnog postupka je da nije moguće koristiti funkcionalnost izdavanja ili zaprimanja naloga za aktivaciju energije uravnoteženja putem Platforme za uravnoteženje.

Postupanje HOPS-a:

- izdaje naloge za aktivaciju putem rezervnog komunikacijskog kanala
- evidentira vrijeme izdavanja naloga
- zaprima potvrdu o izvršenju naloga.

Postupanje pružatelja usluge uravnoteženja:

- potvrđuje primitak naloga za aktivaciju
- izvršava aktivaciju
- potvrđuje izvršenje aktivacije.

Detaljan postupak alternativne aktivacije energije uravnoteženja iz mFRR rezerve snage putem telefonske komunikacije proveden je u poglavlju VII. ovog Privitka. Aktivacija energije

uravnoteženja iz aFRR rezerve snage provodi se automatski putem AGC signala te nije predmet ovog alternativnog postupka.

5. Nedostupna međustrojna komunikacija (API), a korisničko sučelje dostupno

Uvjet aktivacije alternativnog postupka je da automatska razmjena podataka putem API-ja (M2M komunikacije) nije dostupna, dok je korisničko sučelje Platforme za uravnoteženje dostupno.

Postupanje HOPS-a:

- obavještava pružatelje usluge uravnoteženja o nedostupnosti API komunikacije
- omogućuje nastavak rada putem korisničkog sučelja Platforme
- prati unos podataka putem korisničkog sučelja.

Postupanje pružatelja usluge uravnoteženja:

- dostavlja ponude i druge podatke putem korisničkog sučelja Platforme
- ne koristi automatiziranu razmjenu podataka putem API-ja do ponovne uspostave API komunikacije.

Ako automatska razmjena podataka putem API-ja postane nedostupna unutar 30 minuta prije isteka roka za dostavu ponuda (GCT), rok se produljuje u koracima od 30 minuta od trenutka aktivacije alternativnog postupka, na način propisan u točki 1. ovog poglavlja.

Po ponovnoj uspostavi API komunikacije nastavlja se redoviti način rada.

6. Korisničko sučelje nije dostupno, a međustrojna komunikacija (API) dostupna

Uvjet aktivacije alternativnog postupka je da korisničko sučelje Platforme za uravnoteženje nije dostupno, dok je međustrojna komunikacija putem API-ja funkcionalna.

Postupanje HOPS-a:

- potvrđuje dostupnost API komunikacije
- prati razmjenu podataka putem API-ja
- provjerava uspješnost zaprimanja podataka i potvrda.

Postupanje pružatelja usluge uravnoteženja:

- Pružatelji usluge uravnoteženja primjenjuju odgovarajući alternativni postupak iz točke 1., 2., 3. ili 4. ovog poglavlja, ovisno o poslovnom procesu na koji nedostupnost korisničkog sučelja utječe.

Po ponovnoj uspostavi korisničkog sučelja nastavlja se redoviti rad Platforme za uravnoteženje.

6. ALTERNATIVNI POSTUPCI ZA PROVEDBU NADMETANJA ZA OSIGURAVANJE REZERVE SNAGE I PROCES PRIKUPLJANJA PONUDA ZA ENERGIJU URAVNOTEŽENJA

Ovisno o vremenu trajanja i vrsti nedostupnosti Platforme za uravnoteženje provode se sljedeći alternativni postupci za provedbu nadmetanja za osiguravanje rezerve snage i proces prikupljanja ponuda za energiju uravnoteženja:

- u slučaju da Platforma za uravnoteženje nije dostupna prije isteka roka (GCT) za dostavu ponuda za aFRR i/ili mFRR rezervu snage, HOPS će procijeniti može li se rok za zaprimanje ponuda za rezervu snage produžiti, a da se pritom ne ugrozi pravodobna objava rezultata i početak razdoblja isporuke. HOPS tada određuje novi raspored provedbe nadmetanja te o tome bez odgode obavještava sve sudionike nadmetanja putem e-mail komunikacije (na kontakte navedene u Ugovorima o pružanju usluga uravnoteženja) i/ili putem trenutno dostupnih komunikacijskih kanala za razmjenu informacija navedenih u poglavlju VII. ovog Privitka.
- ako odgoda nadmetanja za aFRR i/ili mFRR rezervu snage nije moguća ili ne omogućava pravodobnu provedbu postupka, HOPS aktivira alternativni postupak za provedbu dražbe ako je to moguće. HOPS će o aktivaciji alternativnog postupka, načinu njegove provedbe, rokovima i drugim relevantnim informacijama bez odgode obavijestiti sve sudionike nadmetanja putem e-mail komunikacije (na kontakte navedene u Ugovorima o pružanju usluga uravnoteženja) i/ili putem trenutno dostupnih komunikacijskih kanala za razmjenu informacija navedenih u poglavlju VII. ovog Privitka.

Alternativni postupak za provedbu nadmetanja za osiguravanje rezerve snage i dostavu ponuda energije uravnoteženja provodi se ručno putem elektroničke pošte, na zahtjev HOPS-a, ovisno o trenutku nastanka i trajanju nedostupnosti Platforme za uravnoteženje te utjecaju nedostupnosti na pravodobnu provedbu pojedinog poslovnog procesa.

U slučaju djelomične nedostupnosti Platforme za uravnoteženje, ponude za osiguravanje rezerve snage i/ili energije uravnoteženja zaprimljene do početka nedostupnosti Platforme za uravnoteženje uzimaju se u obzir, ukoliko je to tehnički moguće utvrditi.

U slučaju da zbog djelomične nedostupnosti Platforme nije moguće jednoznačno utvrditi trenutak zaprimanja ponuda ili pristupiti podacima o zaprimljenim ponudama, HOPS će postupati na temelju raspoloživih podataka i alternativnih komunikacijskih kanala, uz osiguravanje jednakog postupanja prema svim sudionicima:

- Ponude zaprimljene nakon nastupa nedostupnosti Platforme za uravnoteženje uzimaju se u obzir isključivo ako su podnesene u okviru aktiviranog alternativnog postupka.
- S obzirom na ručni način provedbe nadmetanja u okviru alternativnog postupka, svaki pružatelj usluge uravnoteženja može za svaki dan isporuke (dan D) podnijeti **samo jednu agregiranu ponudu za osiguravanje rezerve snage i energije uravnoteženja.**

Alternativni postupak zaprimanja ponuda za rezervu snage i/ili energiju uravnoteženja odvija se na sljedeći način:

1. Operator prijenosnog sustava obavještava putem elektroničke pošte (balancing-office@hops.hr) na e-mail adrese naznačene u ugovorima sve Pružatelje o provođenju alternativnog postupka za provođenje nadmetanja kada dostavlja sve potrebne parametre za provođenje nadmetanja:
 - traženi iznos rezerve snage
 - status već dostavljenih ponuda rezerve snage i/ili energije uravnoteženja, odnosno informaciju je li ih moguće uzeti u obzir ili ne
 - vrijeme otvaranja procesa zaprimanja ponuda za rezervu snage i energiju uravnoteženja
 - vrijeme zatvaranja procesa zaprimanja ponuda za rezervu snage
 - vrijeme zatvaranja procesa zaprimanja ponuda za energiju uravnoteženja
 - vrijeme za dostavu potvrde o odabiru ponuda rezerve snage i/ili rezultata nadmetanja
2. ponude rezerve snage dostavljaju se elektroničkom poštom na adresu elektroničke pošte Operatora prijenosnog sustava: balancing-office@hops.hr, na sljedeći način:
 - *ponuda za rezervu snage dostavlja se u .xlsx formatu putem obrasca koji je prikazan u Tablici 5. i Tablici 6., te sadrži sljedeće podatke:*
 - naziv proizvoda za uravnoteženje
 - vremenski period na koji se odnosi ponuda
 - naziv Pružatelja
 - iznos ponuđene rezerve snage.
 - cijenu rezerve snage izraženu u EUR/MW/h.

Tablica 5. Obrazac ponude za rezervu snage za razdoblje, koji se dostavlja u slučaju nedostupnosti Platforme za uravnoteženje

Ponuda za rezervu snage u razdoblju od dd.mm.gggg do dd.mm.gggg						
Naziv proizvoda						
Pružatelj usluge						
dd.mm	dd.mm.	dd.mm.	dd.mm.	dd.mm.	dd.mm	dd.mm.
Rezerve snage [MW]						
XX	XX	XX	XX	XX	XX	XX
Jedinična cijena rezerve snage [EUR/MW]						
XX,XX	XX,XX	XX,XX	XX,XX	XX,XX	XX,XX	XX,XX

Tablica 6. Obrazac ponude za rezervu snage za jedan dan, koji se dostavlja u slučaju nedostupnosti Platforme za uravnoteženje

Ponuda za rezervu snage za dd.mm.gggg
Naziv proizvoda
Pružatelj usluge
dd.mm.gggg.
Rezerve snage [MW]
XX
Jedinična cijena rezerve snage [EUR/MW]
XX.XX
Djeljivost ponude
DA

- Po provedenom nadmetanju, Operator prijenosnog sustava obavještava putem elektroničke pošte, na adrese naznačene u ugovorima, sve Pružatelje koji su dostavili ponude o rezultatima nadmetanja na način da dostavlja Pružateljima čije su ponude prihvaćene potvrde o odabiru ponuda, a ostalima informaciju o odbijanju ponude za razdoblje za koje se provodi nadmetanje.
- Obrazac potvrda o odabiru ponude, koji se dostavlja pružateljima u iznimnim okolnostima, prikazan je u Tablici 7. ovih Pravila nadmetanja.
- ponude energije uravnoteženja dostavljaju se elektroničkom poštom na adresu elektroničke pošte Operatora prijenosnog sustava: balancing-office@hops.hr, u .xlsx formatu putem obrasca prikazanog u Tablicama 8. i 9., te sadrži:
 - vremenski period na koji se odnosi ponuda*
 - naziv Pružatelja*
 - iznos ponuđene energije uravnoteženja*
 - jediničnu cijenu energije uravnoteženja izraženu u EUR/MWh*
 - podatak je li ponuda djeljiva ili nedjeljiva.*
- Operator prijenosnog sustava dostavlja potvrde o zaprimanju ponuda energije uravnoteženja putem elektroničke pošte na adrese naznačene u ugovorima.

Tablica 7. Obrazac potvrde o odabiru ponude za rezervu snage koju Operator prijenosnog sustava dostavlja Ponuditelju, u slučaju nedostupnosti Platforme za uravnoteženje

Potvrda o odabiru ponude za rezervu snage																							
Naziv proizvoda																							
Pružatelj usluge																							
Vrijeme slanja potvrde dd.mm.gggg. hh:mm																							
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
dd1.mm.gggg.																							
Ugovorena rezerva snage [MW]																							
xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx
Jedinična cijena rezerve snage [EUR/MW]:												XX,xx											
dd2.mm.gggg.																							
Ugovorena rezerva snage [MW]																							
xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx
Jedinična cijena rezerve snage [EUR/MW]:												XX,xx											
dd3.mm.gggg.																							
Ugovorena rezerva snage [MW]																							
xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx
Jedinična cijena rezerve snage [EUR/MW]:												XX,xx											
dd4.mm.gggg.																							
Ugovorena rezerva snage [MW]																							
xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx
Jedinična cijena rezerve snage [EUR/MW]:												XX,xx											
dd5.mm.gggg.																							
Ugovorena rezerva snage [MW]																							
xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx
Jedinična cijena rezerve snage [EUR/MW]:												XX,xx											
dd6.mm.gggg.																							
Ugovorena rezerva snage [MW]																							
xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx
Jedinična cijena rezerve snage [EUR/MW]:												XX,xx											
dd7.mm.gggg.																							
Ugovorena rezerva snage [MW]																							
xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx
Jedinična cijena rezerve snage [EUR/MW]:												XX,xx											
Djeljivost ponude:												DA/NE											

Tablica 8. Obrazac ponude energije uravnoteženja za razdoblje, koji se dostavlja u slučaju nedostupnosti Platforme za uravnoteženje

Ponuda za energiju uravnoteženja u razdoblju od dd1.mm.gggg do dd7.mm.gggg						
Naziv proizvoda						
Pružatelj usluge						
dd1.mm.	dd2.mm.	dd3.mm.	dd4.mm.	dd5.mm.	dd6.mm.	dd7.mm.
Energija uravnoteženja [MWh/h]						
XX	XX	XX	XX	XX	XX	XX
Jedinična cijena energije uravnoteženja [EUR/MWh]						
XX,XX	XX,XX	XX,XX	XX,XX	XX,XX	XX,XX	XX,XX

Tablica 9. Obrazac ponude energije uravnoteženja za jedan dan, koji se dostavlja u slučaju nedostupnosti Platforme za uravnoteženje

Ponuda za energiju uravnoteženja za dd.mm.gggg
Naziv proizvoda
Pružatelj usluge
dd.mm.gggg.
Energija uravnoteženja [MWh/h]
XX
Jedinična cijena energije uravnoteženja [EUR/MWh]
XX.XX
Djeljivost ponude
DA/NE

7. ALTERNATIVNI POSTUPAK ZA AKTIVACIJU ENERGIJE URAVNOTEŽENJA IZ MFRR REZERVE SNAGE

U slučaju kada nije moguće provesti aktivaciju energije uravnoteženja iz mFRR rezerve snage putem Platforme za uravnoteženje, HOPS će primijeniti alternativni postupak aktivacije.

Alternativni postupak primjenjuje se osobito u sljedećim slučajevima:

- kada pružatelj usluge uravnoteženja nije tehnički integriran s Platformom za uravnoteženje putem M2M komunikacije
- kada zbog tehničkih razloga nije moguće dostaviti aktivacijski signal putem Platforme za uravnoteženje
- kada pružatelj usluge uravnoteženja ne može zaprimiti aktivacijski signal putem Platforme za uravnoteženje.

U navedenim slučajevima HOPS provodi aktivaciju putem telefonske komunikacije prema redoslijedu aktivacije definiranom na merit order listi (MOL) dostupnoj na Platformi za uravnoteženje.

Za potrebe provedbe alternativnog postupka aktivacije energije uravnoteženja, u slučaju kada dispečeru sustava nije dostupna MOL lista u Platformi za uravnoteženje, HOPS izrađuje rezervnu MOL listu na temelju preliminarnih ponuda energije uravnoteženja dostavljenih do 14:30 sati dana koji prethodi danu isporuke (dan D-1) za dan isporuke (dan D).

Rezervna MOL lista izrađuje se prije početka razdoblja na koje se odnosi, od strane Sektora za tržište, te se dostavlja dispečerima NDC-a radi korištenja u slučaju nedostupnosti MOL liste na Platformi za uravnoteženje ili nemogućnosti provedbe aktivacije putem Platforme.

Rezervna MOL lista sadrži 4-satne srednje težinske cijene i količine dostavljenih ponuda energije uravnoteženja po pružateljima, sortirane po cijeni od najniže do najviše.

U slučaju da u trenutku aktivacije MOL lista nije dostupna HOPS-u putem Platforme za uravnoteženje ili nije moguće koristiti komunikaciju prema MOL listi dostupnoj u Platformi za uravnoteženje, HOPS provodi aktivaciju prema rezervnoj MOL listi izrađenoj na temelju preliminarnih ponuda dostavljenih do 14:00 h D-1 za dan isporuke (D).

U tom slučaju postupak aktivacije mFRR energije uravnoteženja provodi se na sljedeći način:

1. Dispečer HOPS-a utvrđuje potrebu za aktivacijom energije uravnoteženja te određuje količinu i smjer aktivacije u skladu s raspoloživom MOL listom.
2. Dispečer HOPS-a kontaktira pružatelja usluge uravnoteženja telefonskim putem na kontakt podatke definirane za operativnu komunikaciju.
3. Nakon usmene potvrde zaprimanja zahtjeva za aktivaciju, HOPS dostavlja pisanu potvrdu aktivacije putem elektroničke pošte na službeni kontakt pružatelja usluge uravnoteženja.
4. Pružatelj usluge uravnoteženja dužan je potvrditi primitak pisanog zahtjeva za aktivaciju te postupiti u skladu s dostavljenim nalogom za aktivaciju.
5. Ako pružatelj usluge uravnoteženja nije dostupan putem primarnog komunikacijskog kanala, HOPS postupi prema redoslijedu dostupnih pružatelja usluge uravnoteženja u skladu s MOL listom.

Sve aktivacije provedene tijekom alternativnog postupka evidentiraju se i naknadno usklađuju s podacima u Platformi za uravnoteženje nakon ponovne uspostave njezine raspoloživosti.

8. KOMUNIKACIJSKI KANALI

Tijekom trajanja alternativnog postupka HOPS i pružatelji usluga uravnoteženja koriste sljedeće komunikacijske kanale za razmjenu informacija, dostavu ponuda te operativnu koordinaciju:

- elektronička pošta (e-mail)
- telefonska komunikacija
- sigurni alternativni komunikacijski kanali koje odredi HOPS
- potvrda primitka (elektronička ili usmena), ovisno o korištenom komunikacijskom kanalu.

U slučaju korištenja alternativnih komunikacijskih kanala, HOPS će prethodno ili bez odgode obavijestiti sudionike o načinu njihove primjene, uključujući tehničke i operativne upute potrebne za njihovo korištenje.

Sva komunikacija provedena tijekom alternativnog postupka mora biti evidentirana u svrhu osiguravanja sljedivosti i naknadne provjere.

9. POVRATAK NA REDOVAN RAD

Nakon prestanka razloga za primjenu alternativnog postupka, HOPS će pokrenuti postupak povratka na redovan rad Platforme za uravnoteženje.

1. Uvjeti za povratak na redovan rad:

- ponovno uspostavljena puna raspoloživost Platforme za uravnoteženje,
- potvrđena stabilnost rada ključnih funkcionalnosti Platforme,
- omogućena sigurna i točna razmjena podataka s korisnicima Platforme,
- potvrda HOPS-a da ne postoje operativni razlozi za nastavak primjene alternativnog postupka.

2. Obavješćavanje pružatelja usluga uravnoteženja

HOPS će bez odgode obavijestiti sve pružatelje usluga uravnoteženja o prestanku primjene alternativnog postupka i povratku na redovan rad putem raspoloživih komunikacijskih kanala.

3. Usklađenje podataka

Nakon povratka na redovan rad, HOPS će provesti usklađenje podataka nastalih tijekom trajanja alternativnog postupka s podacima u Platformi za uravnoteženje, uključujući ponude, aktivacije i ostale relevantne tržišne podatke.

4. Naknadni unos podataka u Platformu za uravnoteženje

Svi podaci zaprimljeni i obrađeni tijekom alternativnog postupka, za koje je to moguće tehnički provesti, unose se u Platformu za uravnoteženje na način koji osigurava njihovu cjelovitost, točnost i sljedivost, uz jasno označavanje da su nastali u razdoblju primjene alternativnog postupka.

U slučaju odstupanja između podataka unesenih u Platformu za uravnoteženje i podataka evidentiranih tijekom alternativnog postupka, HOPS će provesti provjeru i usklađenje te donijeti konačnu odluku o relevantnim podacima.

10. VOĐENJE EVIDENCIJE I IZVJEŠTAVANJE

Za svaki slučaj primjene alternativnog postupka HOPS vodi odgovarajuću evidenciju radi osiguravanja sljedivosti postupanja i mogućnosti naknadne provjere.

1. Zapisnik o incidentu

HOPS izrađuje zapisnik o incidentu koji sadrži najmanje:

- datum i vrijeme nastanka te prestanka nedostupnosti Platforme za uravnoteženje;
- opis incidenta i njegov utjecaj na provođenje poslovnih procesa;
- vrijeme aktivacije i prestanka primjene alternativnog postupka;
- opis poduzetih aktivnosti.

2. Evidencija komunikacije

HOPS čuva evidenciju komunikacije ostvarene tijekom primjene alternativnog postupka, uključujući obavijesti, dostavljene ponude, potvrde primitka i drugu dokumentaciju relevantnu za provedbu alternativnog postupka.

3. Analiza incidenta

Po završetku alternativnog postupka HOPS može provesti analizu incidenta radi utvrđivanja uzroka nedostupnosti Platforme za uravnoteženje, procjene učinkovitosti primijenjenog alternativnog postupka te utvrđivanja mjera za sprječavanje ili ublažavanje sličnih događaja u budućnosti.

Privitak 5. Opis MILP algoritma za odabir ponuda rezerve snage

1. Svrha i područje primjene

Algoritam mješovitoga cjelobrojnog linearnog programiranja (engl. *mixed-integer linear programming*, MILP) primjenjuje se za odabir ponuda u postupku nabave rezerve snage. Njegova je svrha za svaku vremensku poziciju odrediti troškovno najpovoljniju ostvarivu kombinaciju ponuda kojom se pokriva tražena količina rezerve, uz istodobno poštovanje djeljivosti svake ponude.

Primjena MILP-a osobito je važna kada su na istom nadmetanju dopuštene djeljive i nedjeljive ponude. Djeljiva ponuda može se prihvatiti u cijelosti ili djelomično, dok se nedjeljiva ponuda, označena pravilom „sve ili ništa”, može prihvatiti samo u cijelosti ili u cijelosti odbiti. Zbog nedjeljivih ponuda jednostavno razvrstavanje prema cijeni ne mora dati rješenje koje pokriva traženu količinu uz najmanji ukupni trošak.

Algoritam se izvršava zasebno za svaku vremensku poziciju razdoblja isporuke. Rezultat jedne vremenske pozicije ne utječe na rezultat druge vremenske pozicije. U izračun ulaze ponude predmetnog nadmetanja koje u trenutku odabira imaju status otvorene ponude. Provjera formalne i poslovne valjanosti provodi se pri predaji ili izmjeni ponude i prethodi optimizacijskom izračunu; ne ponavlja se unutar funkcije cilja opisane u ovom dokumentu.

2. Ulazni podaci i vrste ponuda

Za promatranu vremensku poziciju određuju se:

- tražena količina rezerve snage D , izražena u MW;
- proizvod rezerve i njegov unaprijed određeni smjer;
- skup valjanih djeljivih ponuda I_D ;

- skup valjanih nedjeljivih ponuda I_N ;
- ponuđena količina q_i za svaku ponudu i , izražena u MW;
- ponuđena cijena p_i za svaku ponudu i , izražena u EUR/MW/h;
- vrijeme predaje svake ponude.

Za djeljivu ponudu dopušteno je prihvatiti bilo koju količinu od nule do ukupno ponuđene količine. Za nedjeljivu ponudu dopuštena su samo dva ishoda: prihvrat cjelokupne ponuđene količine ili odbijanje ponude.

Ako sve ponude pripadaju istoj vremenskoj poziciji, trajanje te pozicije zajednički je faktor svih troškova. Zbog toga se taj faktor može izostaviti iz funkcije cilja bez utjecaja na odabir ponuda. Pri izračunu novčane vrijednosti dodijeljene količine trajanje vremenske pozicije primjenjuje se prema pravilima obračuna.

3. Odnos smjera rezerve i kriterija cijene

Svako nadmetanje odnosi se na jedan proizvod rezerve snage, a smjer rezerve određen je tim proizvodom. Zbog toga se ponude uzlazne i silazne rezerve ne razmatraju zajedno u istom optimizacijskom problemu. Algoritam ne određuje smjer ponude niti mijenja smjer tijekom izračuna.

Za nabavu kapaciteta rezerve i uzlazni i silazni proizvod predstavljaju trošak nabave raspoloživosti za operatora sustava. Stoga se u oba smjera primjenjuje isti kriterij, minimalizacija ukupne vrijednosti odabrane kombinacije ponuda. Smjer proizvoda ne pretvara minimalizaciju u maksimalizaciju i ne mijenja predznak ponuđene cijene.

Minimalizacija ukupnoga troška ne znači da se ponude prihvaćaju pojedinačno, jednostavnim redoslijedom od najniže prema najvišoj cijeni. Cijena svake prihvaćene količine ulazi u funkciju cilja s pozitivnim koeficijentom pa niža cijena smanjuje vrijednost cilja.

Međutim, algoritam istodobno razmatra cjelokupnu kombinaciju, zbog čega ponuda s višom jediničnom cijenom može biti prihvaćena ako je potrebna za najpovoljnije ostvarivo pokrivanje tražene količine, osobito kada postoje nedjeljive ponude.

4. Pomoćna korekcija cijene prema vremenu predaje

Radi jednoznačnog i ponovljivog odabira ponude se najprije poredaju prema vremenu predaje. Ranije predana ponuda dobiva niži redni broj, a time i manju pomoćnu korekciju cijene.

Za potrebe optimizacijskog izračuna svakoj se ponudi određuje pomoćna, korigirana cijena:

$$p_i^* = 100p_i + \frac{r_i}{n+1},$$

pri čemu je:

- n - ukupan broj ponuda u promatranoj vremenskoj poziciji;
- r_i - redni broj ponude prema vremenu predaje, počevši od nule za najranije predanu ponudu;
- p_i^* - pomoćna cijena koja se primjenjuje isključivo u optimizacijskom izračunu.

Ponuđene cijene pohranjuju se na dvije decimale. Množenje ponuđene cijene brojem 100 razdvaja susjedne jedinične cjenovne razine najmanje za jednu cijelu jedinicu, dok je vremenska korekcija pojedinačne ponude uvijek manja od jedan. Ranije predana ponuda zato ima manji pomoćni koeficijent od kasnije predane ponude iste nominalne cijene.

Pomoćna korekcija dio je iste funkcije cilja i ne izračunava se u zasebnoj, naknadnoj optimizacijskoj fazi. Njezina je namjena dati prednost ranije predanim ponudama kada su one cjenovno usporedive, ali matematički model i dalje odabire ukupnu kombinaciju ponuda, a ne pojedinačnu ponudu izvan konteksta tražene količine i djeljivosti.

Korigirana cijena ne mijenja cijenu po kojoj je ponuda predana ni cijenu koja se dodjeljuje prihvaćenoj količini. Prihvaćena se količina obračunava po izvornoj ponuđenoj cijeni p_i .

5. Matematički model

5.1. Variable odluke

Za svaku djeljivu ponudu $i \in I_D$ uvodi se kontinuirana varijabla:

$$x_i \in [0, q_i],$$

koja predstavlja prihvaćenu količinu te ponude.

Za svaku nedjeljivu ponudu $i \in I_N$ uvodi se binarna varijabla:

$$y_i \in \{0,1\},$$

pri čemu vrijednost $y_i = 1$ znači da je ponuda prihvaćena u cijelosti, a vrijednost $y_i = 0$ da je ponuda odbijena. Prihvaćena količina nedjeljive ponude jednaka je $q_i y_i$.

5.2. Funkcija cilja

Funkcija cilja minimizira ukupnu vrijednost odabranih ponuda, uz primjenu pomoćne cijene kojom se u izračun uključuje i redoslijed predaje:

$$\min Z = \sum_{i \in I_D} p_i^* x_i + \sum_{i \in I_N} p_i^* q_i y_i.$$

Prvi dio funkcije cilja predstavlja vrijednost prihvaćenih količina djeljivih ponuda, a drugi dio vrijednost u cijelosti prihvaćenih nedjeljivih ponuda. Funkcija se minimizira neovisno o smjeru proizvoda jer se svaki proizvod i smjer obrađuju u zasebnom nadmetanju.

5.3. Ograničenje pokrivanja tražene količine

Zbroj svih prihvaćenih količina mora biti veći ili jednak traženoj količini rezerve:

$$\sum_{i \in I_D} x_i + \sum_{i \in I_N} q_i y_i \geq D.$$

Nejednakost dopušta da prihvaćena količina bude veća od tražene kada je to posljedica prihvata nedjeljive ponude. Prekoračenje tražene količine nije zaseban kriterij optimizacije. Algoritam između svih dopuštenih kombinacija bira onu s najmanjom vrijednošću funkcije cilja,

pa kombinacija s manjim prekoračenjem nema automatsku prednost ako je njezin ukupni trošak viši.

5.4. Ograničenja varijabli

Za djeljive ponude vrijedi:

$$0 \leq x_i \leq q_i, \quad i \in I_D.$$

Za nedjeljive ponude vrijedi:

$$y_i \in \{0,1\}, \quad i \in I_N.$$

Kombinacija kontinuiranih i binarnih varijabli čini opisani problem mješovitim cjelobrojnim linearnim problemom. Ako u promatranoj vremenskoj poziciji nema nedjeljivih ponuda, model se svodi na linearni program.

6. Postupak odabira i određivanje rezultata

Za svaku vremensku poziciju postupak se provodi sljedećim redoslijedom:

1. Utvrđuje se skup otvorenih ponuda predmetnog nadmetanja koje ulaze u odabir.
2. Ponude se razvrstavaju na djeljive i nedjeljive.
3. Ponude se poredaju prema vremenu predaje i određuju se njihove pomoćne cijene.
4. Oblikuju se varijable odluke, funkcija cilja i ograničenje pokrivanja tražene količine.
5. MILP rješavač pronalazi optimalnu kombinaciju ponuda.
6. Dobivene vrijednosti varijabli pretvaraju se u prihvaćene količine, dodijeljene cijene i status ponuda.

Rezultat pojedine ponude određuje se ovako:

- djeljiva ponuda je **odbijena** ako je $x_i = 0$;
- djeljiva ponuda je **djelomično prihvaćena** ako je $0 < x_i < q_i$;
- djeljiva ponuda je **prihvaćena** ako je $x_i = q_i$;
- nedjeljiva ponuda je **odbijena** ako je $y_i = 0$;
- nedjeljiva ponuda je **prihvaćena** ako je $y_i = 1$.

Prihvaćenoj ili djelomično prihvaćenoj ponudi dodjeljuje se njezina izvorna ponuđena cijena. Pomoćna korekcija cijene iz poglavlja 4. ne prenosi se u rezultat nadmetanja i nema utjecaj na obračun.

7. Postupanje pri nedostatnoj ponuđenoj količini

Ako je ukupna raspoloživa količina svih otvorenih ponuda manja od tražene količine D , ograničenje pokrivanja nije moguće zadovoljiti i matematički model nema ostvarivo rješenje. U tom se slučaju prihvaćaju sve otvorene ponude u promatranoj vremenskoj poziciji.

Takav rezultat ne znači da je tražena količina u cijelosti osigurana. Nepokrivena količina ostaje jednaka razlici između tražene količine i zbroja prihvaćenih količina:

$$\Delta D = D - \left(\sum_{i \in I_D} q_i + \sum_{i \in I_N} q_i \right), \quad \Delta D > 0.$$

Prihvat svih ponuda u slučaju nedostatne količine omogućuje da se iskoristi cjelokupna raspoloživa rezerva, dok nepokriveni dio potrebe ostaje jasno vidljiv u rezultatu nadmetanja.

8. Primjer odabira

Pretpostavlja se da je za jednu vremensku poziciju potrebno osigurati 40 MW rezerve snage te da su zaprimljene sljedeće ponude:

Ponuda	Ponuđena količina	Ponuđena cijena	Vrsta ponude
P1	10 MW	10 EUR/MW/h	djeljiva
P2	10 MW	11 EUR/MW/h	djeljiva
P3	10 MW	12 EUR/MW/h	djeljiva
P4	30 MW	20 EUR/MW/h	nedjeljiva

Jednostavno prihvaćanje ponuda redom od najniže cijene najprije bi odabralo P1, P2 i P3, čime bi se osiguralo samo 30 MW. Preostalih 10 MW ne može se uzeti kao dio ponude P4 jer je ona nedjeljiva. Ovaj bi problem bio jednak za uzlazni i za silazni proizvod rezerve jer je u oba slučaja riječ o nabavi kapaciteta unutar zasebnog nadmetanja.

MILP istodobno razmatra dopuštene kombinacije. Troškovno najpovoljnije rješenje koje osigurava traženih 40 MW jest prihvat ponude P1 u količini od 10 MW i prihvat cjelokupne ponude P4 u količini od 30 MW. Ostale se ponude odbijaju.

Vrijednost funkcije cilja prema izvornim cijenama, bez zajedničkog faktora trajanja vremenske pozicije, iznosi:

$$10 \cdot 10 + 30 \cdot 20 = 700.$$

Primjer pokazuje da nedjeljive ponude zahtijevaju zajedničko razmatranje mogućih kombinacija. Redoslijedni odabir bez optimizacije može ostaviti potrebu nepokrivenom ili prihvatiti skuplju kombinaciju.

9. Granice algoritma i tehnička provedba

Opisani algoritam određuje prihvaćene količine isključivo u nadmetanju za nabavu rezerve snage.

Njime se ne provode provjere dopuštenosti sudjelovanja, rokova predaje, cjenovnih i količinskih granica ili drugih uvjeta valjanosti ponude; ta se pravila primjenjuju prije optimizacije.

Algoritam ne opisuje odabir ponuda energije uravnoteženja ni postupak aktivacije energije, koji imaju drukčije ulaze, ograničenja i poslovnu svrhu.

Matematički model može se provesti bilo kojim programskim rješavačem koji podržava mješovito cjelobrojno linearno programiranje.

U postojećoj programskoj provedbi model se oblikuje bibliotekom Google OR-Tools, a rješavačem SCIP pronalazi se optimalno rješenje. Izbor programske biblioteke ne mijenja funkciju cilja, ograničenja ni pravila određivanja rezultata opisana u ovom dokumentu.