



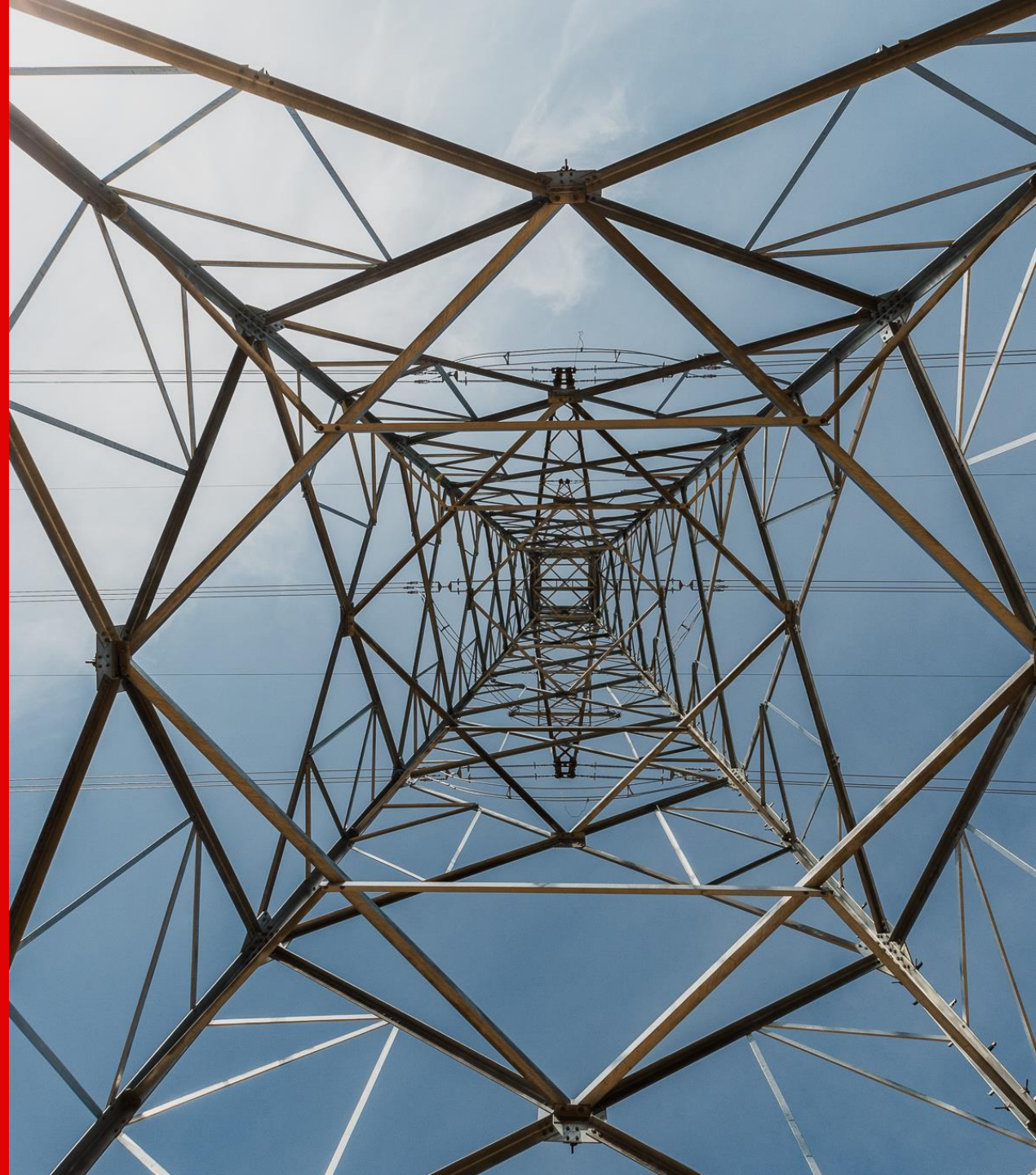
---

# BALTIJAS UN EIROPAS BALANSĒŠANAS REZERVJU TIRGU IZSOĻU ALGORITMU DARBĪBA

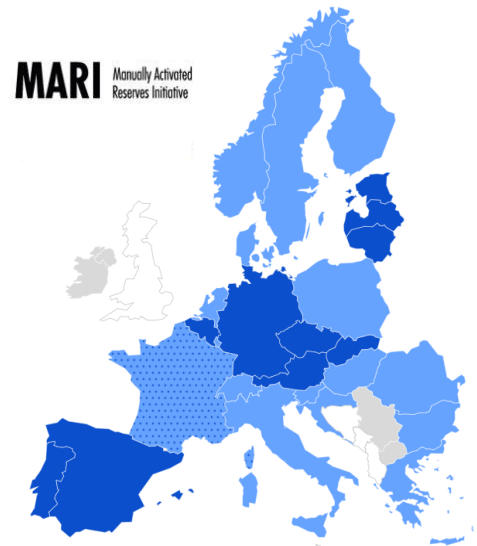
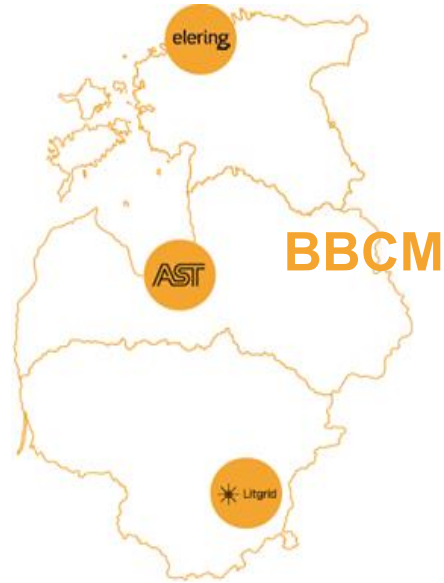
---

Gunārs Cingels

AST Sistēmas palīgpakalpojumu dienesta  
vecākais energosistēmu vadības inženieris



# BALTIJAS UN EIROPAS BALANSĒŠANAS REZERVJU TIRGI

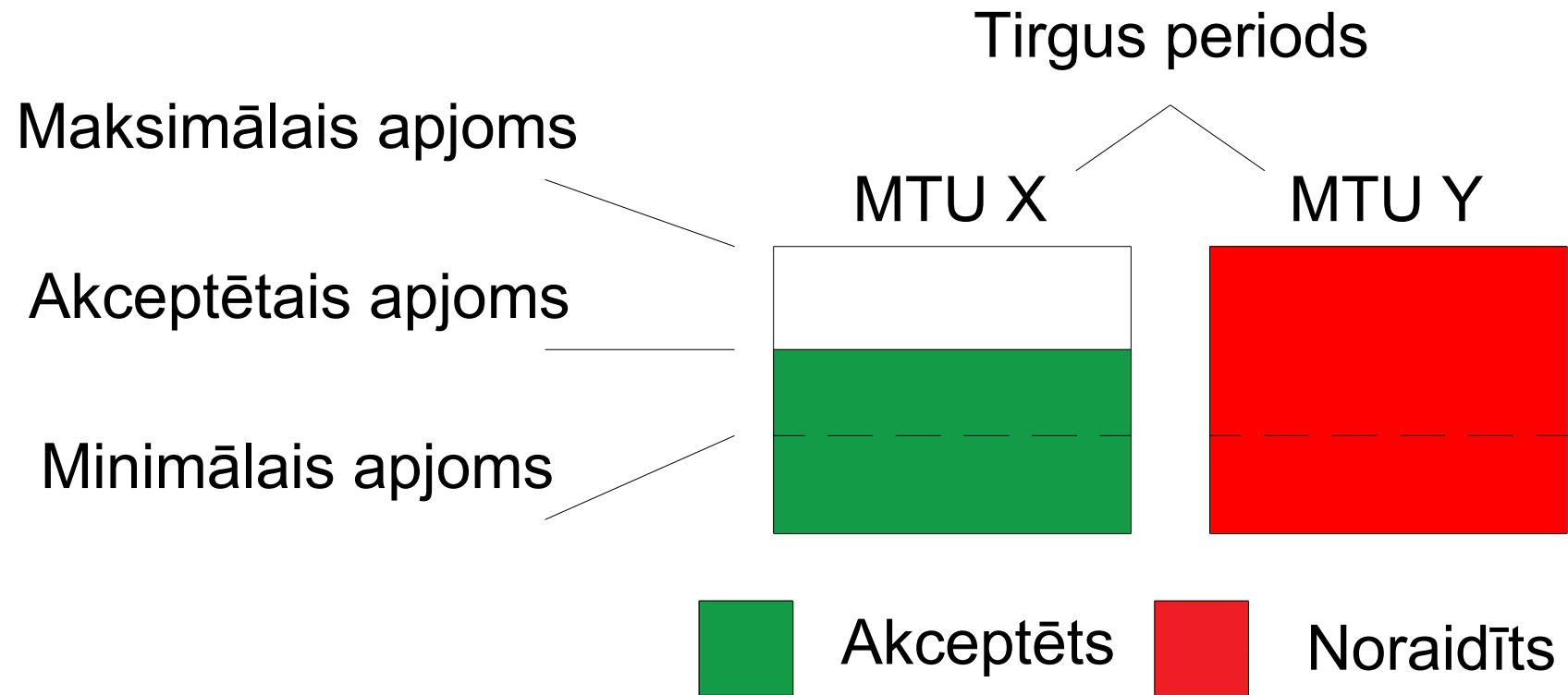


- **Baltijas balansēšanas jaudu tirgus (BBCM)**
- Baltijas PSO
- FCR, aFRR Up, aFRR Down, mFRR Up, mFRR Down
- Izsole nākamās dienas 24 stundām = 96 tirgus periodi
- **Eiropas mFRR enerģijas apmaiņas platforma (MARI)**
- Eiropas PSO
- Scheduled activation (SA) & Direct activation (DA)
- Aktivizācijas ik 15 min SA & ik 20 sekundēs DA (ja ir pieprasījums)
- **Eiropas aFRR enerģijas apmaiņas platforma (PICASSO)**
- Eiropas PSO
- Aktivizācijas ik 4 sekundes

Piedāvājumi tiek iesniegti katram 15 minūšu periodam

# BBCM – PIEDĀVĀJUMU VEIDI

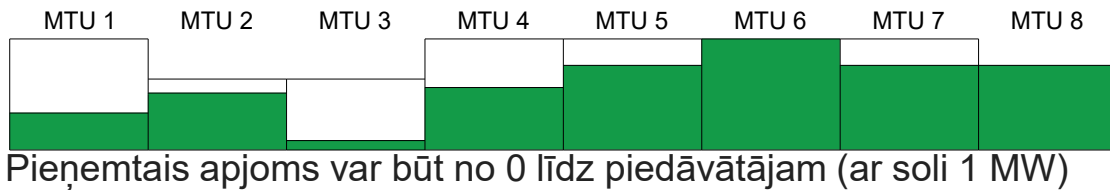
---



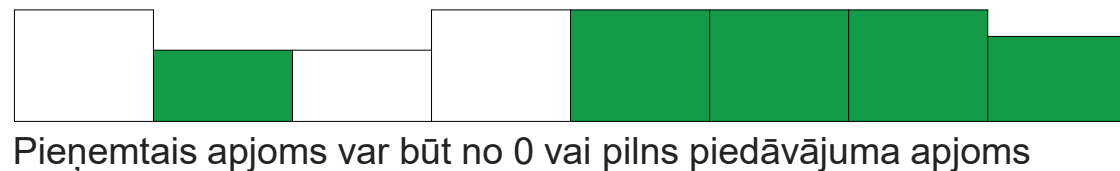
# BBCM – PIEDĀVĀJUMU VEIDI

## Dalāmība apjomā

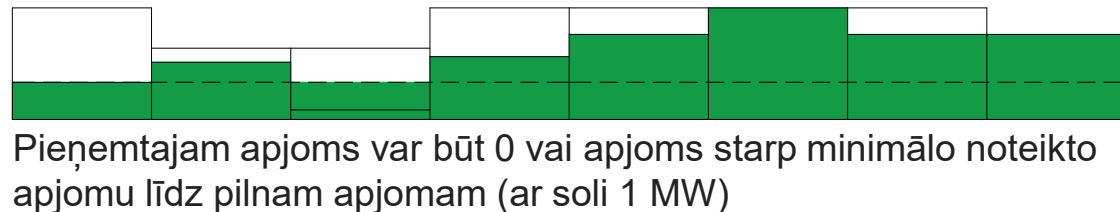
### Pilnībā dalāms piedāvājums (fully divisible)



### Pilnībā nedalām piedāvājums (indivisible)

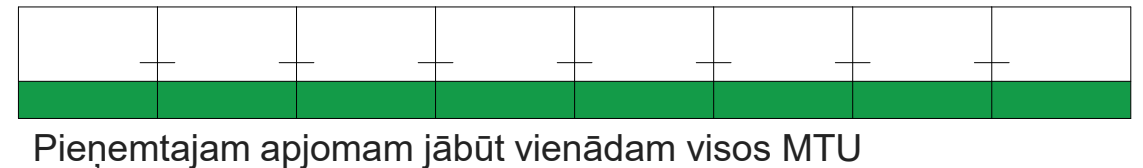


### Daļēji dalāms piedāvājums (partly divisible)



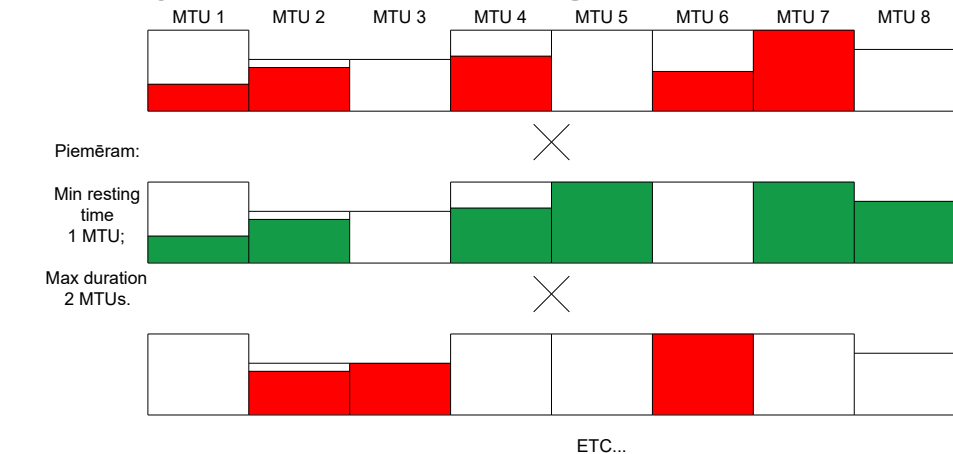
## Dalāmība laikā

### Bloka piedāvājums (block bid)



### Ilguma ierobežojumi

#### (Quality limitations: Resting duration; Max duration)

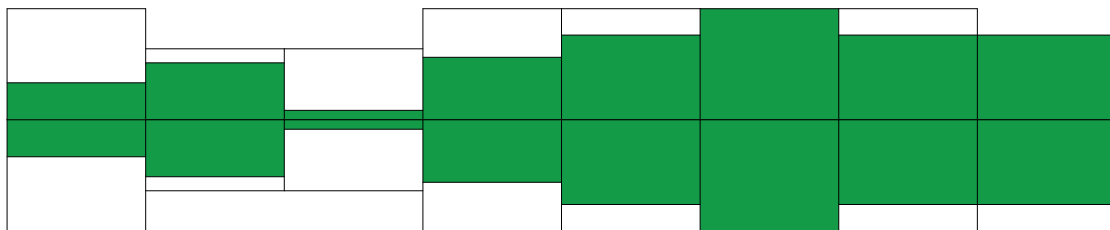


Pieņemtajam apjomam jāatbilst laikā noteiktiem ierobežojumiem secīgiem MTU, cik drīkst maksimāli pieņemt un, cik secīgiem MTU jābūt "brīviem" starp pieņemtiem periodiem

# BBCM – PIEDĀVĀJUMU VEIDI

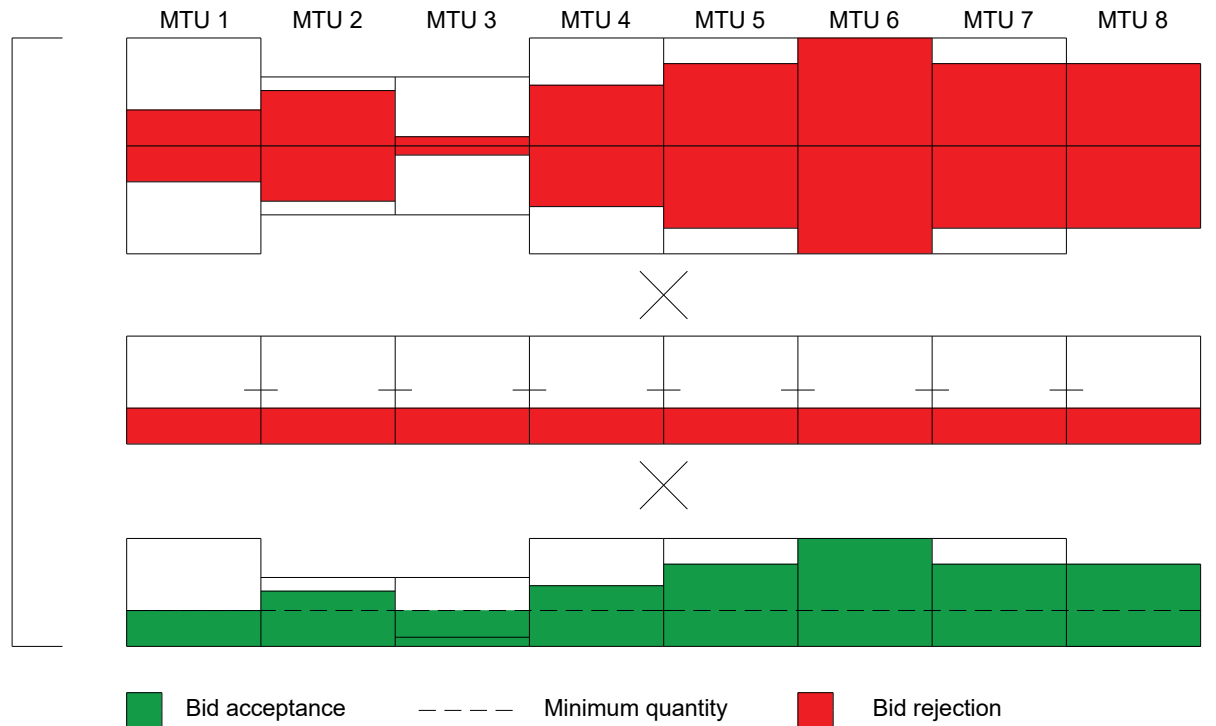
## Piedāvājumu sasaistīšana

### Kopsaistītie piedāvājumi (joint-linked bids)



Pieņemtajam apjomam jābūt vienādam abos virzienos

### Savstarpēji izslēdzoši piedāvājumi (Exclusive group bids)



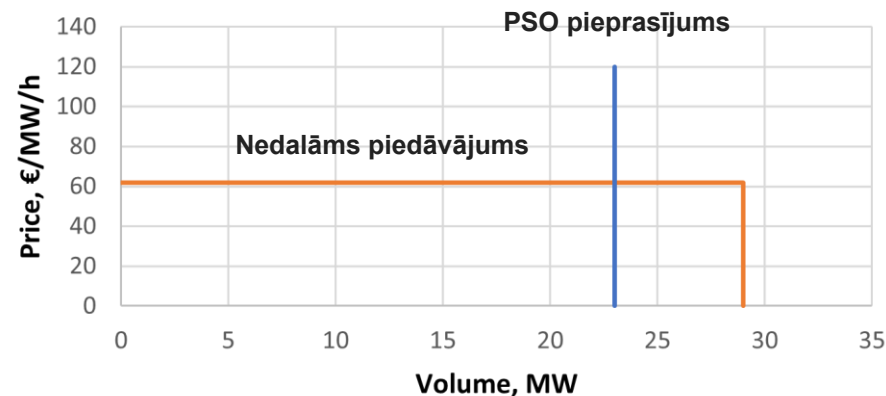
Pieņemts var būt tikai viens no grupas piedāvājumiem

# BBCM – MFRR SUBSTITŪCIJA & PĀRSNIEGTS PIEPRASĪJUMS

BBCM pastāv divi FRR jaudas pieprasījumu veidi: Baltijas & PSO pieprasījums aFRR Up/Down & FRR Up/Down mFRR jaudas apjoms tiek atlasīts atkarībā no akceptētā aFRR apjoma proporcijas no pilnā FRR pieprasījuma, un aFRR-mFRR savstarpējās cenu attiecības.

- aFRR tiek akceptēts vismaz Baltijas aFRR pieprasījuma apmērā
- aFRR var akceptēt vairāk ja mFRR cena ir augstāka – tiek samazināta mFRR proporcija no FRR.

Lai nosegtu PSO pieprasījumu ne vienmēr pietiek elastīgu, dalāmu piedāvājumu lai sasniegtu pieprasījuma apmēru līdz pēdējam MW. Tāpēc BBCM pastāv iespēja tikt akceptētam lielākam apjomam nekā PSO pieprasījums – to var izraisīt nedalāmi piedāvājumi, bloka piedāvājumi, kopsaistītie piedāvājumi.

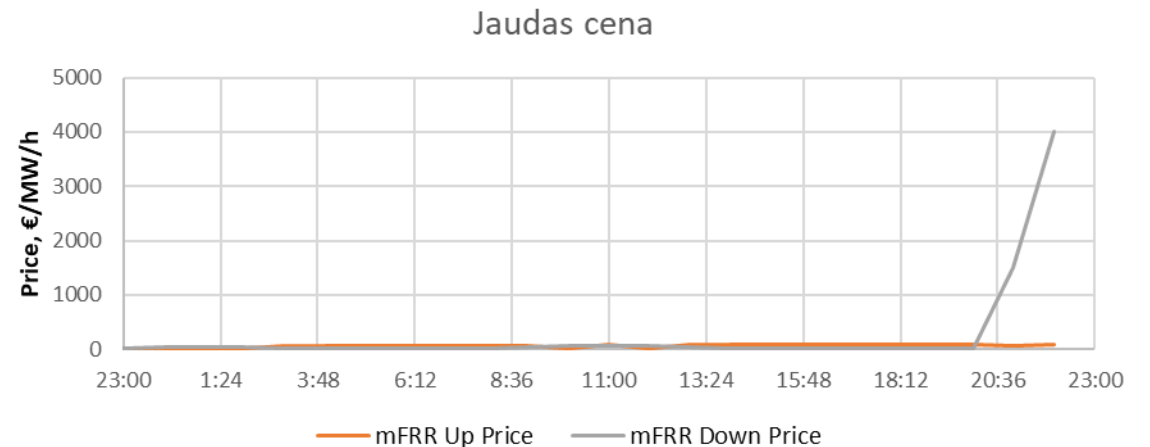
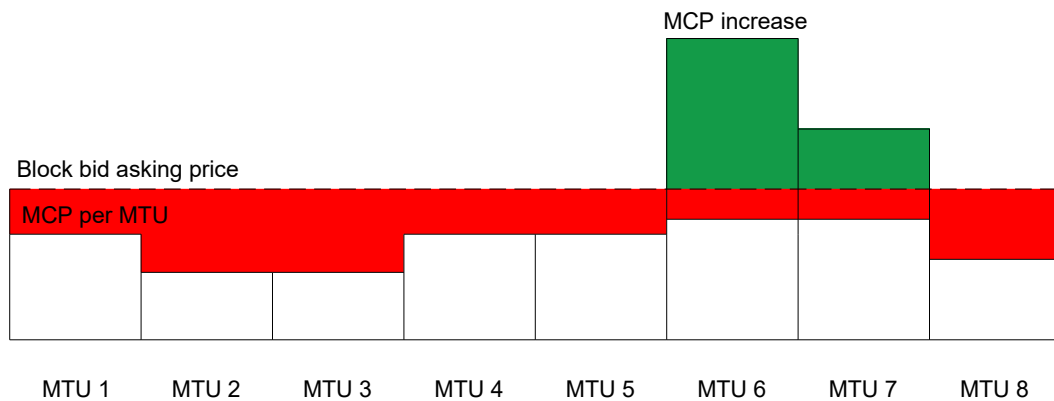


# BBCM – "IN-THE-MONEY" PRINCIPIS

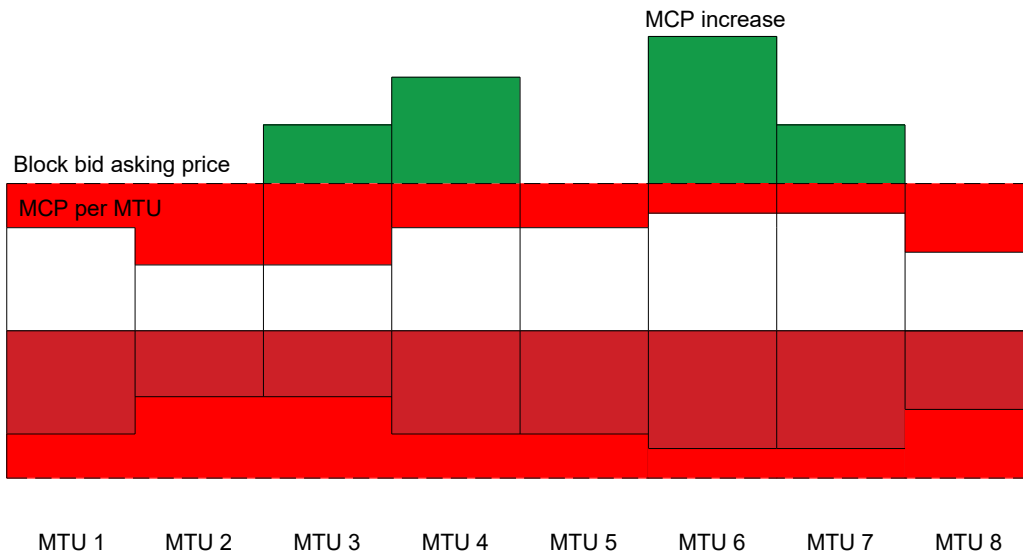
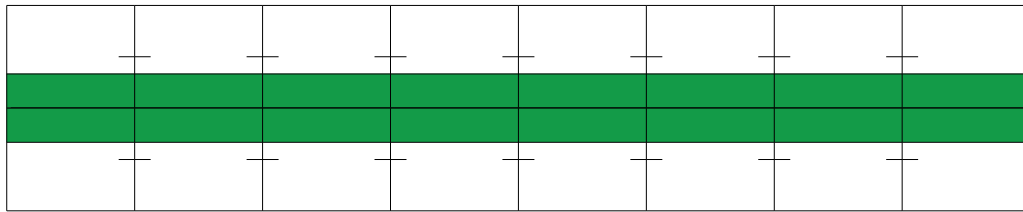
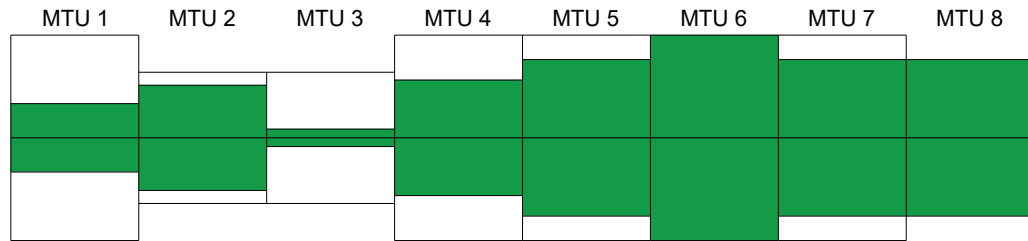
Baltijas PSO priekšlikums saskaņā ar EBGL 33. panta 1. punktu un 38. panta 1. punktu (Jaudas tirgus noteikumi) nosaka, ka bloku piedāvājumi "ne vienmēr nosaka balansēšanas jaudas robežcenu, tomēr šādi piedāvājumi var paaugstināt robežcenu, lai segtu kopējās piedāvājuma izmaksas".

Šis princips tiek saukts par "in the money" principu. Tas nozīmē, ka jebkura rezerves vienība, kas ir iesniegusi bloka piedāvājumu un tas ir ticis pieņemts, bet kas citādi netiktu pilnībā atlīdzināts, tiek kompensēts palielinot robežcenu vienai vai vairākām tirgus laika vienībām, kas aptver attiecīgā bloka piedāvājuma ilgumu.

Visu blokā esošo tirgus periodu vidējai cenai jābūt ne mazākai kā bloka piedāvājuma cena.

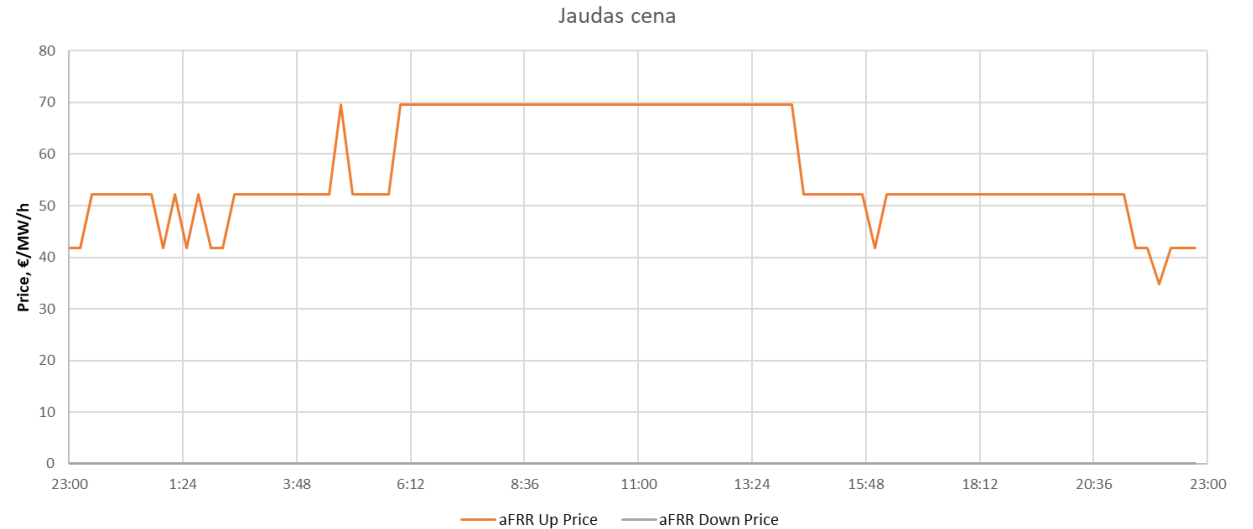


# BBCM – "JOINT-LINKED" PIEDĀVĀJUMU CENU SASAISTE



Pretējos virzienos kopsaistītu piedāvājumu gadījumā BBCM algoritms ievēro piedāvājuma summāro peļņu, nevis katram virzienam atsevišķi.

Savstarpēji saistītu bloka piedāvājumu gadījumā "In-the-money" ietekme izteikti manāma kad vienā virzienā nav ne-nulles cenas piedāvājumu, un tiek "iecenotas" visas šī bloka piedāvājuma izmaksas viena rezervju virzienā.



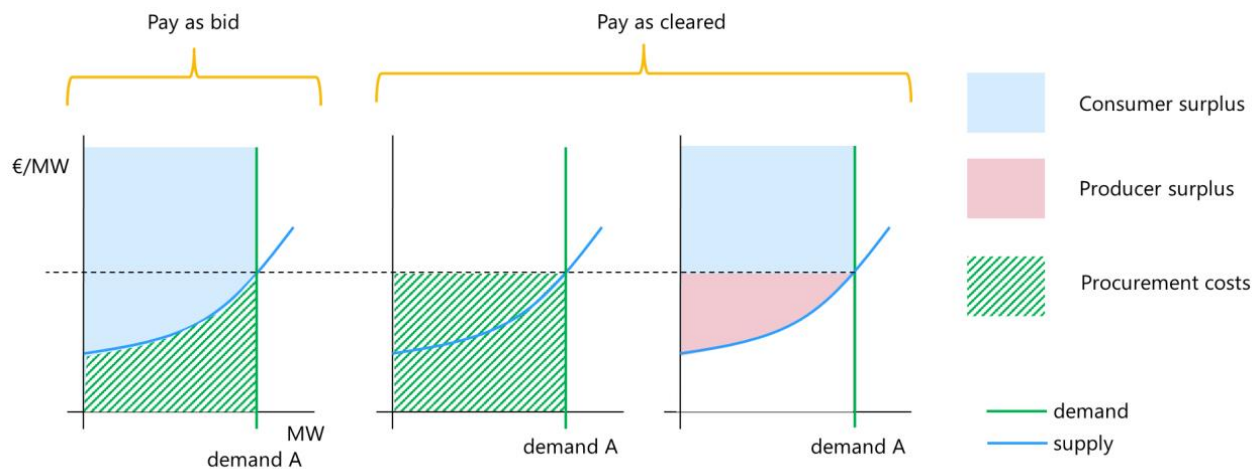
Vidējā cena 57,0 €/MW/h, bet 28,5 €/MW/h "joint-linked" piedāvājuma cena

# BBCM – EKONOMISKAIS PĀRPALIKUMS

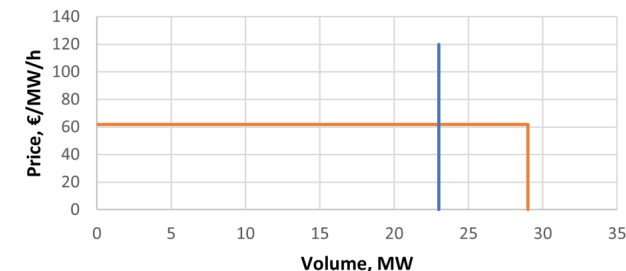
EBGL 58. panta 3. punkts nosaka, ka algoritmiem, ar kuriem divi vai vairāki pārvades sistēmas operatori (PSO), kas apmainās ar balansēšanas jaudu tās iegādei, ir jāminimizē kopējās visas kopīgi iegādātās balansēšanas jaudas iepirkuma izmaksas. ACER iepriekš šo ir interpretējis kā ekonomiskā pārpalikuma maksimizēšanu.

Kopējo ekonomisko pārpalikumu nosaka kā laukumu starp piedāvājuma un pieprasījuma līknēm. Tādējādi Baltijas balansēšanas jaudas tirgus (BBCM) optimizācijas procesā, izvēloties piedāvājumus, cenšas maksimizēt šo laukumu starp minētajām līknēm.

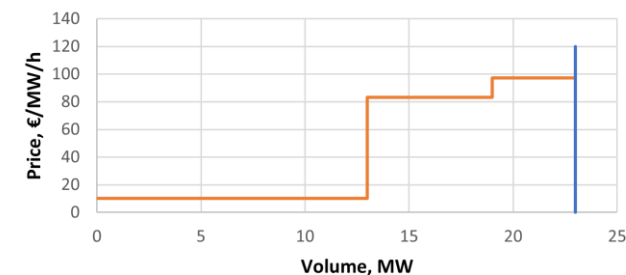
Ekonomiskais pārpalikuma maksimizēšana ne vienmēr ir vienāda ar PSO izmaksu minimizēšanu.



Minimizētas  
PSO izmaksas:



Maksimizēts  
ekonomiskais  
pārpalikums:

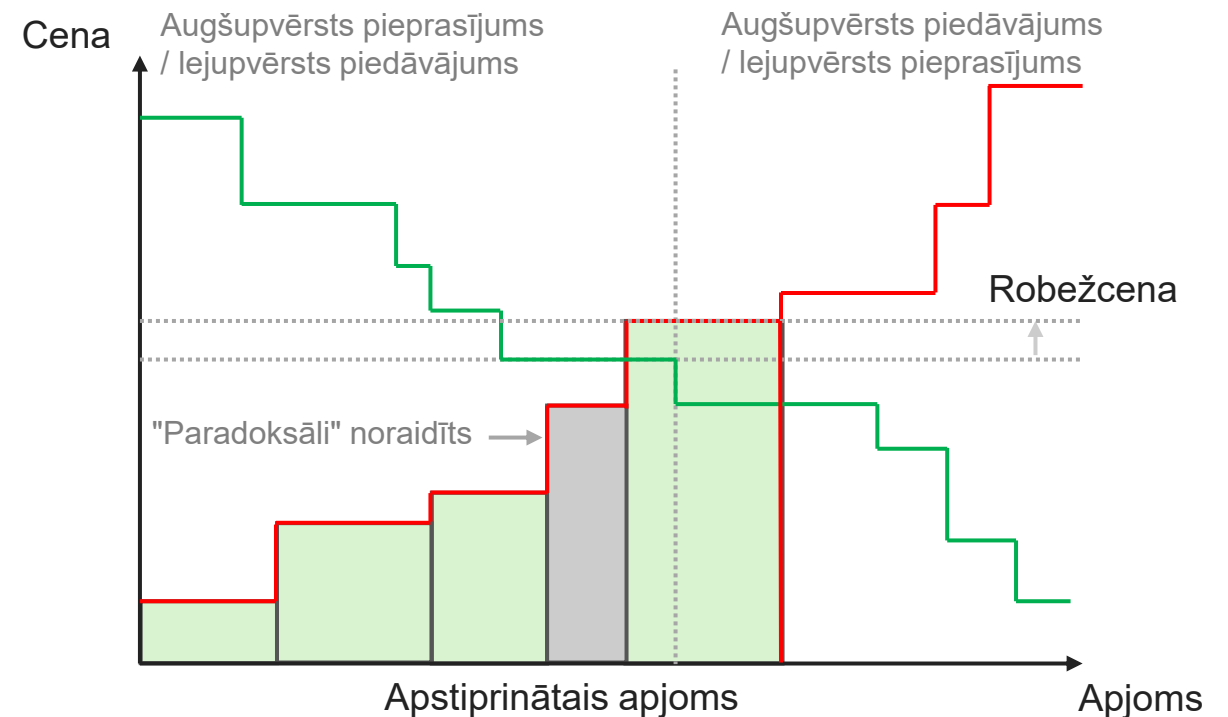


# MARI OPTIMIZĀCIJAS FUNKCIJAS DARBĪBAS PRINCIPS

- MARI notiek aprēķins (optimizācijas funkcija), kur tiek aktivizēti piedāvājumi pēc robežcenas principa -> pēdējais dārgākais aktivizētais piedāvājums nosaka augšupvērsta virziena robežcenu; pēdējais lētākais aktivizētais piedāvājums nosaka lejupvērsta virziena robežcenu
- Eksistē "paradoksāli" atteikti piedāvājumi, kad piedāvājums bija in-the-money vai at-the-money, bet tika noraidīts
- "Paradoksāli" noraidīti piedāvājumi pārsvarā ir:
  - Nedalāmi piedāvājumi
  - Daļēji dalāmi piedāvājumi ar lielu minimālu aktivizācijas apjomu

*Nedalāmi vai daļēji dalāmi piedāvājumi var tikt noraidīti, ja pat atbilst robežcenu, jo, aktivizējot lielāku par pieprasījumu nedalāmu vai daļēji dalāmu piedāvājumu, sistēmā var rasties vēl lielāks nebalanss*

Nemot vērā, ka aFRR piedāvājumi var būt tikai pilnībā dalāmi – šādi gadījumi aFRR tirgū nav iespējami



---

# KOPSAVILKUMS

- Baltijas balansēšanas jaudas tirgū izveidota iespēja pielāgot savu piedāvājumu resursa specifikai
  - Sarežģīto piedāvājumu struktūras mēdz radīt situācijas, kurās BBCM rezultāti nav intuitīvi vai var šķist nekorekti, tomēr Baltijas PSO uzrauga optimizācijas funkciju un kļūdas nav konstatētas
  - Atšķirībā no jaudas tirgus, enerģijas tirgū visaktīvāk tiek izmantoti tieši dalāmie piedāvājumi, lai optimāli sabalansētu pieprasījumu ar piedāvājumu
-

# PALDIES!

---

Gunārs Cingels

AST Sistēmas palīgpakalpojumu  
dienesta vecākais energosistēmu  
vadības inženieris

AS "Augstsprieguma tīkls"

Dārziema iela 86, LV-1073, Rīga

T.+371 67728353



[ast@ast.lv](mailto:ast@ast.lv) [www.ast.lv](http://www.ast.lv)