

# Η ΑΓΟΡΑ ΕΞΙΣΟΡΡΟΠΗΣΗΣ στα πλαίσια του “Target model” Βασικές Αρχές Σχεδιασμού



**Ι. ΚΑΜΠΟΥΡΗΣ**  
Γενικός Διευθυντής  
Λειτουργίας, Υποδομών & Αγοράς

## To TARGET MODEL

Κατ' απαίτηση του 3<sup>ου</sup> ενεργειακού πακέτου (Οδηγία **714/2009**)

Στόχος του target model:

- Η επίτευξη σύζευξης των αγορών χονδρεμπορικής σε Πανευρωπαϊκό Επίπεδο για βέλτιστη χρήση των διαθέσιμων μονάδων παραγωγής
- Λειτουργεί ήδη σε όλες σχεδόν τις χώρες της ΕΕ – **Επιτυχημένα**: Συνδυάζει διαφάνεια και απλότητα
- Προσ απαιτούμενο για τη σύζευξη των αγορών (market coupling) η οποία είναι **νομική υποχρέωση** των κρατών μελών της ΕΕ
- Στη χώρα μας προβλέπονται 4 αγορές:
  - Προθεσμιακή Αγορά (forward Market)
  - Προημερήσια Αγορά (Day ahead)
  - Ενδοημερήσια Αγορά (Intra-day)
  - Αγορά εξισορρόπησης (Balancing Market) **ΑΔΜΗΕ**

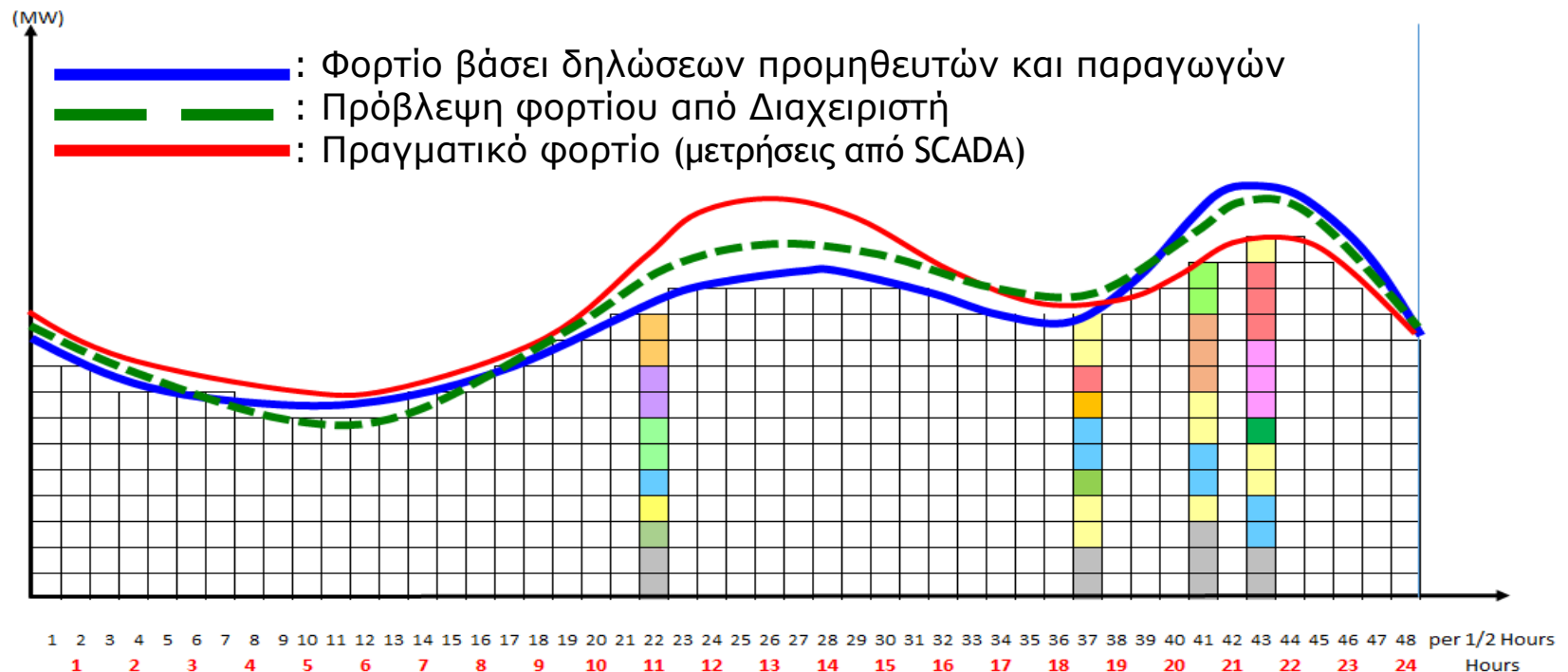
} **EXE**

- Θα θεραπεύσει πολλές δυσλειτουργίες & στρεβλώσεις και θα αυξήσει τη διαφάνεια, αλλά δεν είναι πανάκεια

# Η ΑΓΟΡΑ ΕΞΙΣΟΡΡΟΠΗΣΗΣ (ΙΙ)

Σε ένα Σύστημα ηλ. Ενέργειας: **ΠΑΡΑΓΩΓΗ=ΦΟΡΤΙΟ(+ΑΠΩΛΕΙΕΣ)**

Στόχος: η βέλτιστη χρήση των διαθέσιμων πηγών για εξισορρόπηση παραγωγής-φορτίου (ρύθμιση συχνότητας, ευελιξία, κλπ). Εισάγει σημαντική τεχνική πολυπλοκότητα αλλά είναι απαραίτητη για την ασφαλή λειτουργία (ειδικά με την αναμενόμενη αύξηση της διείσδυσης των ΑΠΕ). Απαραίτητη προϋπόθεση για τη σύζευξη των αγορών ενέργειας



## Η ΑΓΟΡΑ ΕΞΙΣΟΡΡΟΠΗΣΗΣ (ΙΙΙ)

- Επηρεάζει (και επηρεάζεται από) τη φυσική λειτουργία του ηλεκτρικού Συστήματος - Πολύ κρίσιμη για την ασφάλεια του Συστήματος καθώς έχει όχι μόνο οικονομικές αλλά και φυσικές επιπτώσεις.
- Σήμερα έχει μικρό μερίδιο στην αγορά (έως ~5%) αλλά προβλέπεται ότι θα αυξάνεται όσο αυξάνεται η διείσδυση των ΑΠΕ.
- Αρχικό (και απαραίτητο) βήμα για τη σύζευξη των αγορών
- Αρχικά εφαρμόζεται σε επίπεδο Περιοχής ελέγχου (χώρας) – Ενδιάμεσο βήμα
- Μέριμνα κατά το σχεδιασμό ώστε να είναι δυνατή μελλοντικά η συμμετοχή του φορτίου μέσω Εκπροσώπων Φορτίου (ενσωματώνοντας προγράμματα Διαχείρισης Ζήτησης των πελατών τους).
- Περί το 2020 αναμένεται η εφαρμογή σε Ευρωπαϊκό επίπεδο συμπηφισμού αποκλίσεων (imbalance netting) μέσω τής Πλατφόρμας IGCC (International Grid Control Cooperation). Έπονται οι πλατφόρμες **MARI** (mFRR), **PICASSO** (aFRR) και **TERRE** (Restoration Reserve).
- Δεν έχει οριστικοποιηθεί ο αντίστοιχος Ευρωπαϊκός Κώδικας Συστήματος (Network Code Electricity Balancing). Αναμένεται να ολοκληρωθεί το 2020 και θα περιλαμβάνει και κανόνες για “διασυνοριακή ρύθμιση” (cross-border regulation) αλλά και ρυθμίσεις για την διαχείριση και άλλων επικουρικών υπηρεσιών (ρύθμιση τάσης)

# ΒΑΣΙΚΕΣ ΕΠΙΛΟΓΕΣ – ΚΑΤΕΥΘΥΝΤΗΡΙΕΣ ΓΡΑΜΜΕΣ

---

- **ΚΕΝΤΡΙΚΟΣ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΙΣΜΟΣ & ΚΑΤΑΝΟΜΗ ΑΝΑ ΜΟΝΑΔΑ** (central dispatch & unit based)
- **ΑΠΟΚΕΝΤΡΩΜΕΝΟΣ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΙΣΜΟΣ & ΚΑΤΑΝΟΜΗ ΑΝΑ ΣΥΜΜΕΤΕΧΟΝΤΑ** (Self-dispatch on portfolio basis). Οι συμμετέχοντες έχουν την ευθύνη κατανομής των μονάδων τους (Balance Responsible Parties)

**Ζητούμενο:** Η **ΟΜΑΛΗ** μετάβαση στη νέα αγορά

- Μετά από συζήτηση και Δημόσια Διαβούλευση (ΡΑΕ) υιοθετήθηκε ο ΚΕΝΤΡΙΚΟΣ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΙΣΜΟΣ
- Η Απόφαση ΡΑΕ 67/2017 εντέλει τον ΑΔΜΗΕ να υλοποιήσει και λειτουργεί την αγορά εξισορρόπησης παραγωγής-φορτίου και επικουρικών υπηρεσιών
- Αποτύπωση στο νόμο 4414/2016

# Συνιστώσες της Αγοράς Εξισορρόπησης

- Η Αγορά Εξισορρόπησης υλοποιείται μέσω τριών επιμέρους συνιστωσών:
  - της Αγοράς **Ισχύος** Εξισορρόπησης (Balancing Reserve Market)
  - της Αγοράς **Ενέργειας** Εξισορρόπησης (Balancing Energy Market)
  - της Εκκαθάρισης Αποκλίσεων



- Οι ποσότητες κατανέμονται και υπολογίζονται μέσω δύο διακριτών διαδικασιών που εκτελούνται με μεγαλύτερη συχνότητα όσο πλησιάζουμε τον πραγματικό χρόνο (real-time) λειτουργίας
  - **Διαδικασία Ενοποιημένου Προγραμματισμού (ΔΕΠ/ISP- Integrated Scheduling Process )**
  - **Διαδικασία Εξισορρόπησης Πραγματικού χρόνου (Real-Time Balancing Market – RTBM)**

# ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ ΚΕΝΤΡΙΚΟΥ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΙΣΜΟΥ

- Ο Κεντρικός προγραμματισμός είναι μια ενιαία ολοκληρωμένη διαδικασία (Integrated Scheduling Process – ISP) που έχει στόχο την **συνβελτιστοποίηση** (co-optimization) **ενέργειας εξισορρόπησης** (balancing energy) και **εφεδρειών** ισχύος (reserve capacity)
- Περίοδος κατανομής (Dispatching period): **30 λεπτά** (για εφεδρεία και ενέργεια εξισορρόπησης)

Εναρμόνιση με προγράμματα προημερήσιας (day-ahead) και ενδοημερήσιας (intra-day) αγοράς

- Η διαδικασία εκτελείται διαδοχικά, ξεκινώντας από την ημέρα D-1 **μετά την επίλυση της προημερήσιας αγοράς** ("*day-ahead scheduling phase*") και συνεχίζει σε μία **σειρά από διαδοχικές επαναλήψεις** κατά τη διάρκεια της ημέρας κατανομής D ("*intra-day scheduling phases*") για το υπολειπόμενες Περιόδους Κατανομής της ημέρας D, προκειμένου να κατανείμει τις απαραίτητες εφεδρείες στις επιλέξιμες μονάδες παραγωγής (μονάδες με κατάλληλα τεχνικά χαρακτηριστικά ώστε να προσφέρουν αυτές τις εφεδρείες), με τις οποίες θα πρέπει να συμμορφώνονται οι συνολικές θέσεις των παραγωγών και **παράγονται αποτελέσματα για την ένταξη μονάδων** (unit commitment) **και ενδεικτικά προγράμματα λειτουργίας** τους
- Ο Διαχειριστής εξασφαλίζει τις απαραίτητες πηγές εξισορρόπησης (εφεδρείες) πριν από τον πραγματικό χρόνο.

# ΑΓΟΡΑ ΕΦΕΔΡΕΙΩΝ (ΙΣΧΥΣ)

- Με τη διαδικασία του κεντρικού προγραμματισμού (ISP) υλοποιείται η **αγορά εφεδρειών** και ο Διαχειριστής του Συστήματος δεσμεύει τις απαραίτητες εφεδρείες για την ασφαλή λειτουργία του συστήματος κατά τις επόμενες Περιόδους Κατανομής
- Η αποζημίωση των εφεδρειών ισχύος θα γίνεται **βάσει των προσφορών (pay-as-bid)**.
- Ο Διαχειριστής του Συστήματος, προβαίνει τουλάχιστον σε τρεις διαδοχικές επιλύσεις κεντρικού προγραμματισμού κατανομής (ISP 1-3):
- Οι επιλύσεις ISP 1 και ISP 2 θα εκτελούνται αντίστοιχα κατά το μέσον και το πέρας της ημέρας D-1 και η λύση ISP 3 να εκτελείται στο μέσον της ημέρας D.
- Οι προσφορές των Συμμετεχόντων για εφεδρείες και ανοδική/καθοδική ενέργεια εξισορρόπησης παραμένουν οι ίδιες με αυτές του πρώτου κεντρικού προγραμματισμού κατανομής (ISP1) για κάθε επόμενη επίλυση (ISP2-ISP3), ενώ οι προσφορές ενέργειας εξισορρόπησης επιτρέπεται να αλλάξουν μόνο στην αγορά εξισορρόπησης πραγματικού χρόνου, και μόνο στην περίπτωση υποβολής *"βελτιωμένων τιμών"*.



# ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ ΕΞΙΣΟΡΡΟΠΗΣΗΣ ΠΡΑΓΜ. ΧΡΟΝΟΥ (Real-Time Balancing Market)

---

- Υλοποιείται σε πραγματικό χρόνο (real-time).
- Υιοθετεί τις αποφάσεις ένταξης των μονάδων παραγωγής από τη διαδικασία κεντρικού προγραμματισμού και βασίζεται στη λειτουργία **αυτομάτου ελέγχου παραγωγής** και **σε 15-λεπτες εντολές για την (οικονομική) κατανομή της απόκλισης φορτίου** στις μονάδες παραγωγής.
- Στόχος: Ο Διαχειριστής του Συστήματος να προμηθεύεται την απαραίτητη ανοδική ή/και καθοδική ενέργεια εξισορρόπησης (με το ελάχιστο κόστος) για να εξισορροπεί παραγωγή και κατανάλωση, λαμβάνοντας υπόψη τις τρέχουσες συνθήκες λειτουργίας του Συστήματος.
- Οι Συμμετέχοντες υποβάλλουν προσφορές ανοδικής/καθοδικής ρύθμισης για κάθε δεκαπεντάλεπτο διάστημα της ημέρας κατανομής έως και δεκαπέντε λεπτά πριν την έναρξή του, για 15-λεπτα προϊόντα ανοδικής/καθοδικής ενέργειας εξισορρόπησης.
- Λαμβάνονται υπόψη από το Διαχειριστή του Συστήματος στις συνεχείς/διαδοχικές 15-λεπτου βήματος επιλύσεις της Διαδικασίας εξισορρόπησης πραγματικού χρόνου (RTBM).
- Μετριέται σε πραγματικό χρόνο η τιμή της ενέργειας εξισορρόπησης που πραγματικά προσφέρθηκε από κάθε μονάδα (Balancing Service Providers - BSPs), για την εκκαθάριση (settlement) τόσο της ενέργειας εξισορρόπησης, όσο των αποκλίσεων (Imbalance settlement).

# ΑΓΟΡΑ ΕΞΙΣΟΡΡΟΠΗΣΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ

---

Το χρονικό διάστημα για τον υπολογισμό και την εκκαθάριση των ποσοτήτων ενέργειας εξισορρόπησης θα είναι **15 λεπτά** (τρέχουσα υποδομή στις μετρητικές διατάξεις του Συστήματος).

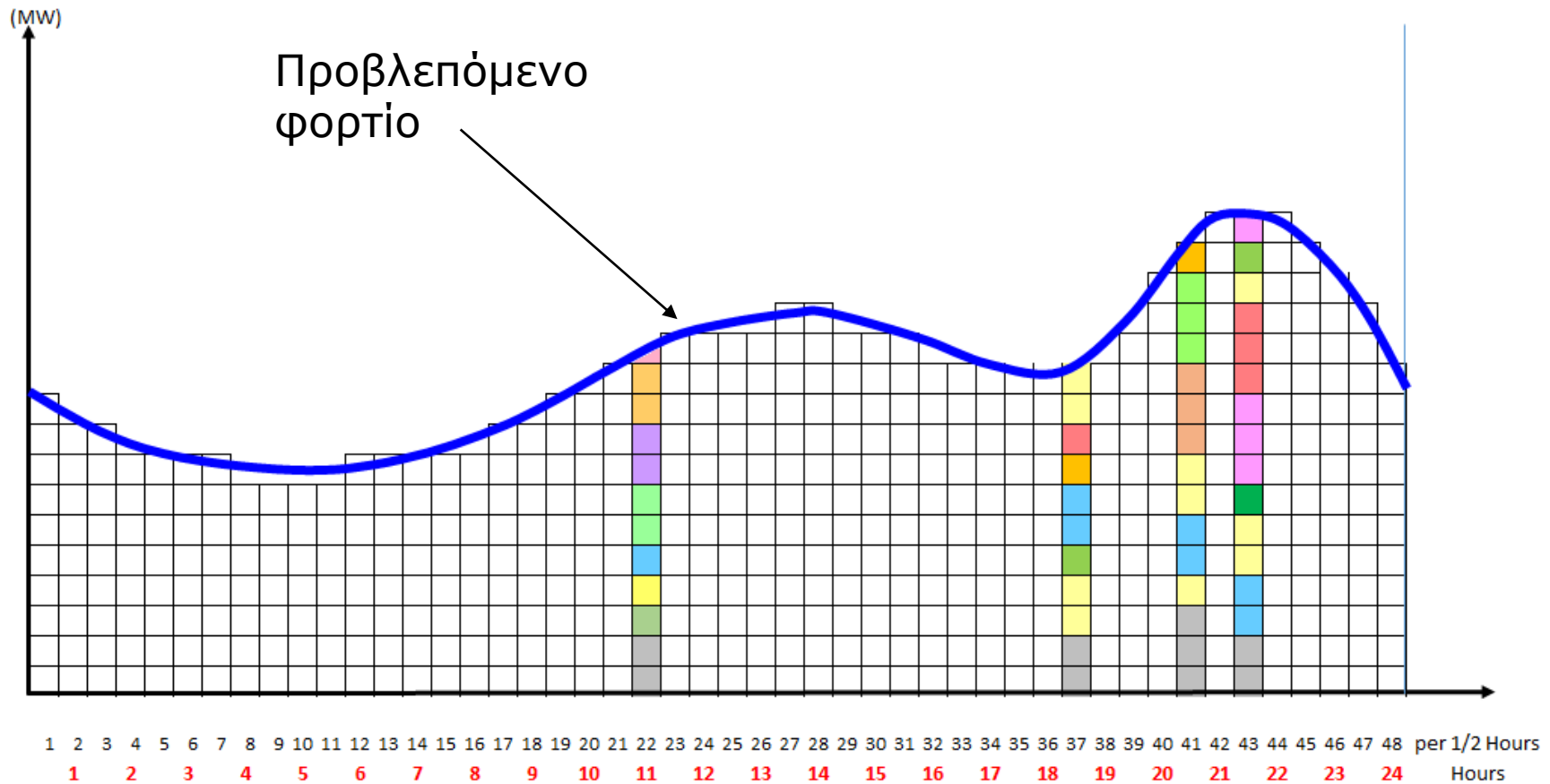
Προβλέπονται **δύο προϊόντα εξισορρόπησης ενέργειας**:

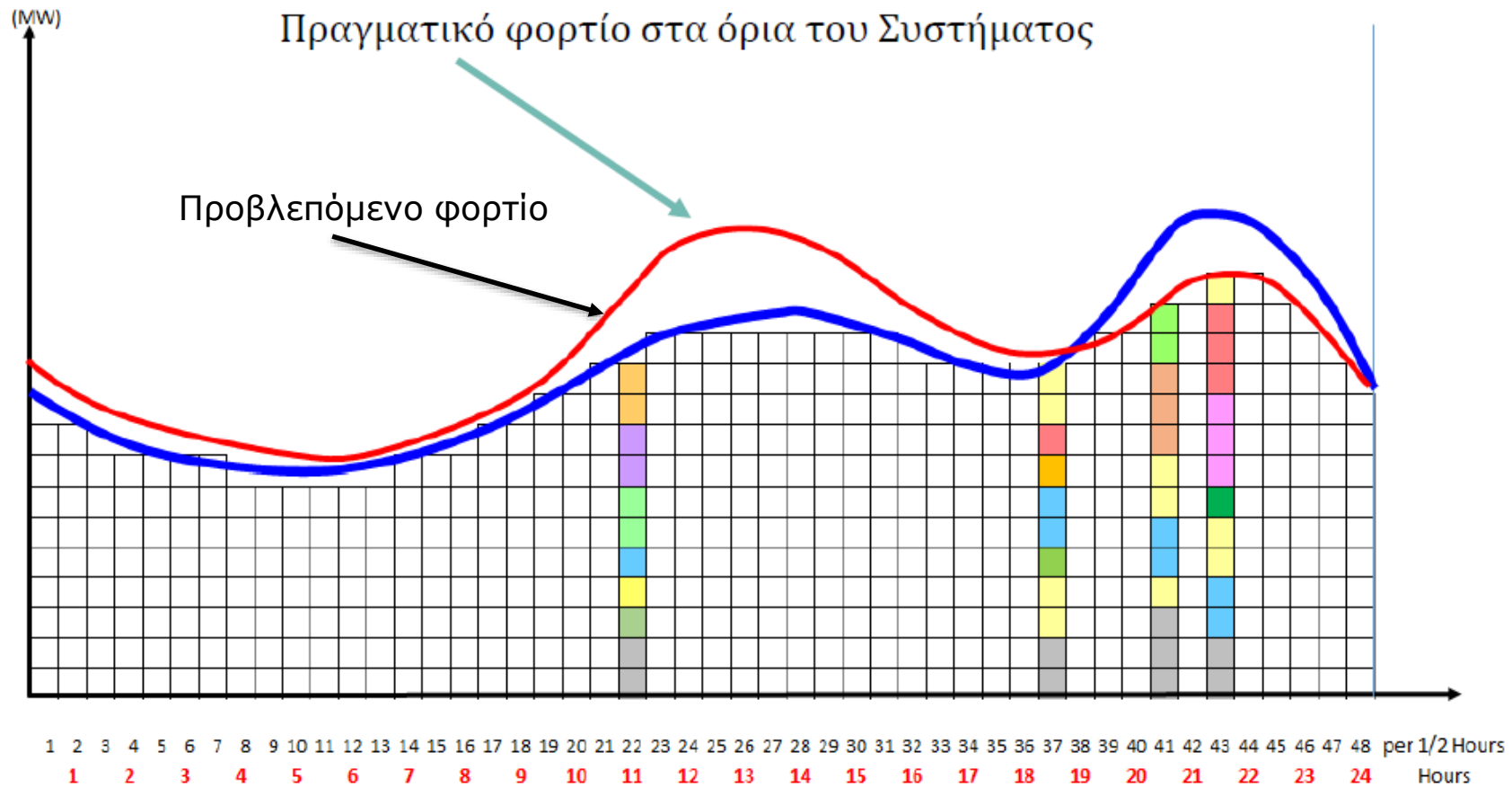
- ένα προϊόν για **μη αυτόματη** ενεργοποίηση ισχύος αποκατάστασης συχνότητας (manual Frequency Restoration Reserve – **mFRR**) και
- ένα προϊόν για **αυτόματη ενεργοποίηση** ισχύος αποκατάστασης συχνότητας (automatic Frequency Restoration Reserve - **aFRR**). Πρόκειται για τις μονάδες που συμμετέχουν στον Αυτόματο Ελεγχο Παραγωγής (AGC)

**Η αποζημίωση των ποσοτήτων ενέργειας εξισορρόπησης θα βασίζεται:**

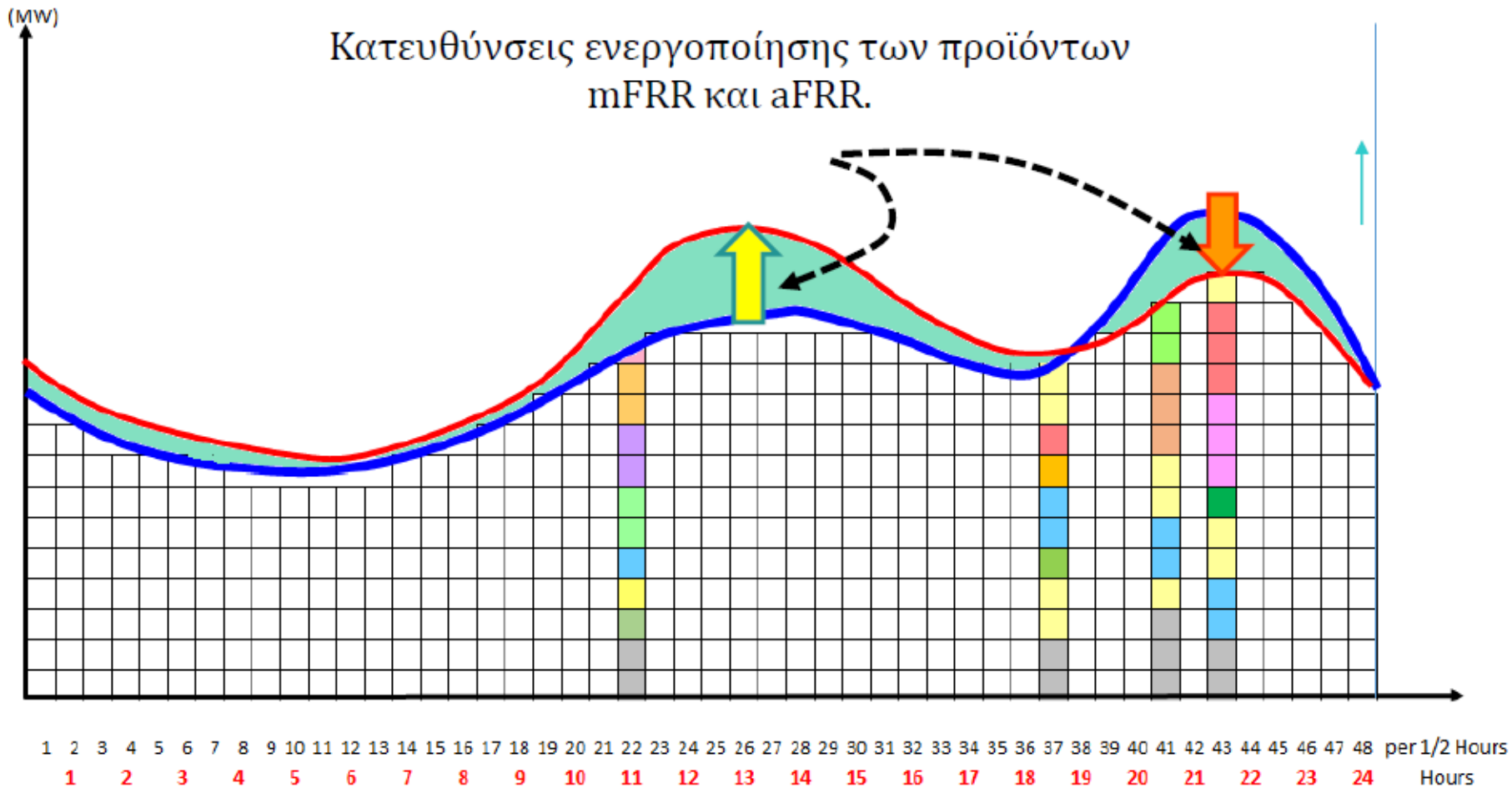
- στην αρχή της οριακής τιμολόγησης (οριακή τιμή) για την ενέργεια **mFRR**, όπου ως ενιαίες τιμές τιμολόγησης για την ανοδική ή καθοδική ενέργεια εξισορρόπησης (στο συνολικό σύστημα ή ανά ζώνη του Συστήματος) θα χρησιμοποιούνται αντίστοιχα **η μεγαλύτερη προσφορά ενέργειας που χρησιμοποιήθηκε για ανοδική ρύθμιση και η μικρότερη προσφορά ενέργειας που χρησιμοποιήθηκε για καθοδική ρύθμιση** και
- στην αρχή της τιμολόγησης βάσει προσφοράς για την ενέργεια **aFRR**.

# Κατανομή παραγωγής στις γεννήτριες από Προημερήσια – Ενδοημερήσια αγορά

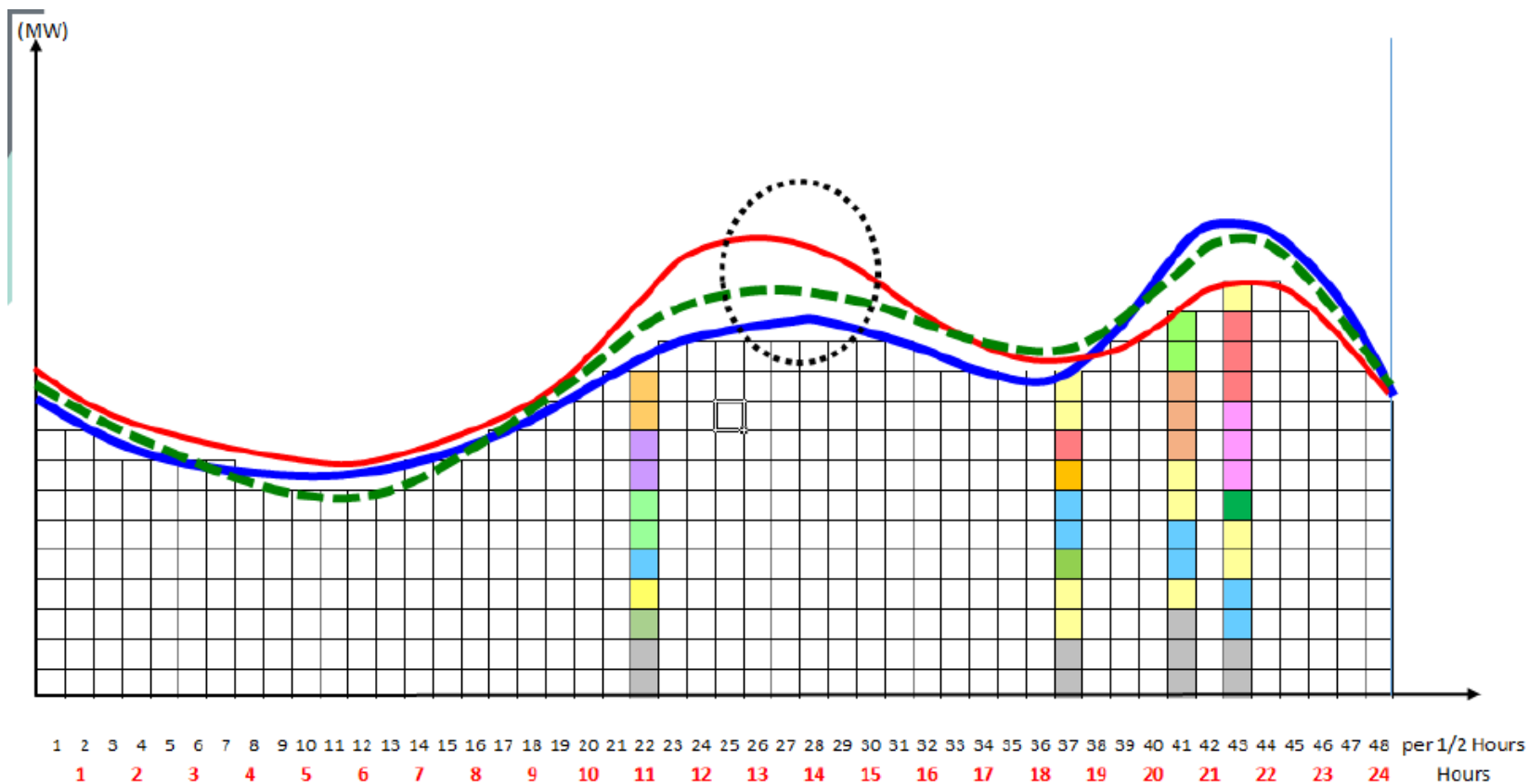




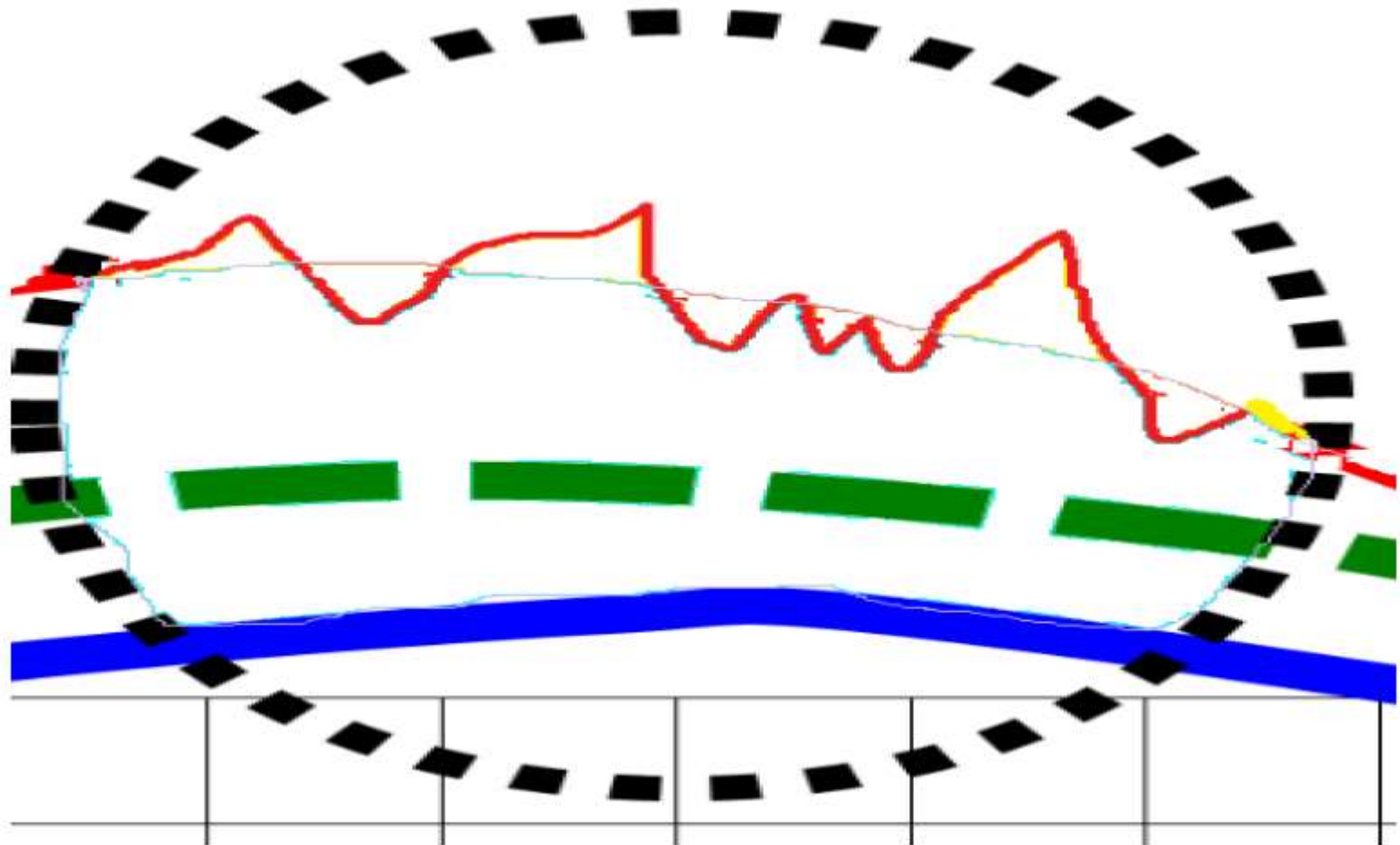
# Ενέργεια Εξισορρόπησης



# Ενέργεια Εξισορρόπησης και Αυτόματος Έλεγχος παραγωγής



# Ενέργεια Εξισορρόπησης και Αυτόματος Έλεγχος παραγωγής

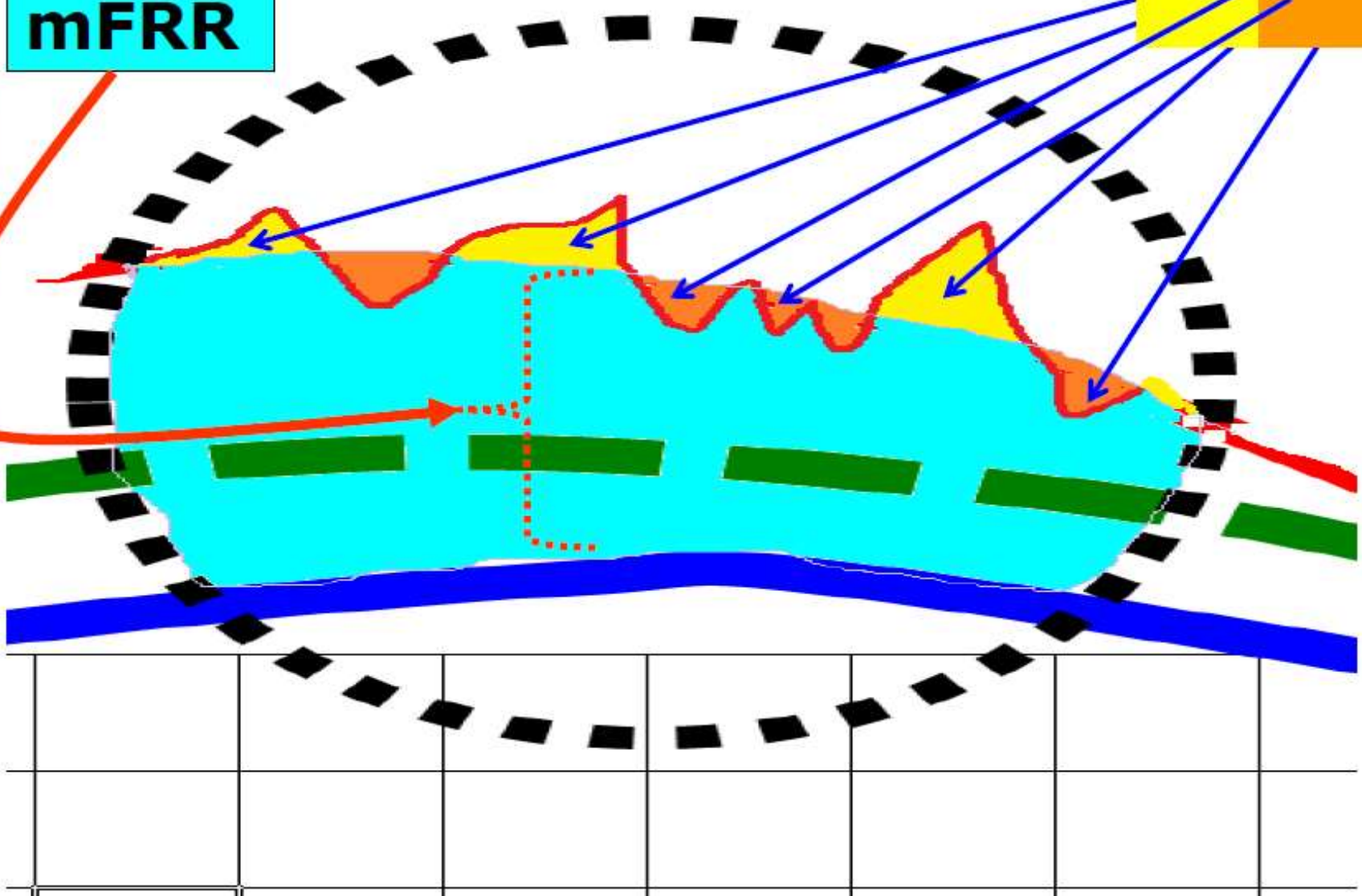




# Σχηματική παράσταση των ποσοτήτων των mFRR και aFRR.

**mFRR**

**aFRR**





## **ΕΚΚΑΘΑΡΙΣΗ ΑΠΟΚΛΙΣΕΩΝ**

---

**Το χρονικό διάστημα για την εκκαθάριση των αποκλίσεων ποσοτήτων ενέργειας (περίοδος εκκαθάρισης αποκλίσεων) θα είναι 15 λεπτά.**

Η εκκαθάριση αποκλίσεων θα πραγματοποιείται βάσει της αρχής **“single price”**, δηλαδή σε ενιαία τιμή ανεξάρτητα από την κατεύθυνση της απόκλισης.

**Η τιμή εκκαθάρισης αποκλίσεων υπολογίζεται ως η μεσοσταθμική τιμή όλων των ενεργοποιημένων προσφορών ενέργειας εξισορρόπησης (ανοδική και καθοδική) ανά περίοδο εκκαθάρισης αποκλίσεων (15 λεπτά).**

Σε περίπτωση όπου για μία περίοδο εκκαθάρισης αποκλίσεων δεν έχει ενεργοποιηθεί ούτε ανοδική αλλά ούτε και καθοδική προσφορά ενέργειας εξισορρόπησης, τότε η τιμή της εκκαθάρισης αποκλίσεων ισούται με την αξία της αποφευχθείσας ενεργοποίησης ενέργειας εξισορρόπησης.

Προβλέπονται **χρεώσεις μη συμμόρφωσης** για μη νόμιμες προσφορές και σημαντικές αποκλίσεις.

# ΥΛΟΠΟΙΗΣΗ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΑΚΩΝ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ

Ο ΑΔΜΗΕ αναπτύσσει όλα τα απαραίτητα έργα για την υλοποίηση της αγοράς Εξισορρόπησης:

- **“Σύστημα Διαχείρισης Αγοράς και Σύστημα Εκκαθάρισης για τη Λειτουργία Αγοράς Εξισορρόπησης”**. Το έργο (μετά από Διεθνή Διαγωνισμό) ξεκίνησε τον Ιούνιο. Τον Ιανουάριο του 2019 παραδίδεται το τμήμα της Διαδικασίας Ενοποιημένου Προγραμματισμού.
- **“Ανασχεδιασμός των επιχειρησιακών διαδικασιών των λογισμικών επεξεργασίας και πιστοποίησης μετρήσεων και υπολογισμών ενεργειακού ισοζυγίου στο πλαίσιο της εφαρμογής της αγοράς εξισορρόπησης”**. Το έργο (μετά από Διεθνή Διαγωνισμό) ξεκίνησε τον Μάιο και τμήματά του έχουν ήδη παραδοθεί.
- Στο επόμενο διάστημα εκκινεί το έργο αναβάθμισης της Πλατφόρμας για τη Διαχείριση των Διασυνδέσεων (***Nomination Platform for Interconnections Management***).
- Προετοιμάζονται οι **τηλεπικοινωνιακές υποδομές** και πλατφόρμες/**συστήματα επικοινωνίας** με το ΕΧΕ και τους συμμετέχοντες στην αγορά (σε συνεργασία με το ΕΧΕ)
- **Ενημέρωση και εκπαίδευση συμμετεχόντων**

---

***Ευχαριστώ***

**[www.admie.gr](http://www.admie.gr)**

***kabouris@admie.gr***

# **ΠΡΟΒΛΕΨΕΙΣ ΓΙΑ ΤΗ ΜΕΛΛΟΝΤΙΚΗ ΕΞΕΛΙΞΗ ΤΗΣ ΑΓΟΡΑΣ ΕΞΙΣΟΡΡΟΠΗΣΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ**

---

- Οι ΑΠΕ θα υπόκεινται σε αποκλίσεις μέσω των Φορέων Σωρευτικής Εκπροσώπησης (ΦοΣΕΚ).