

**ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ ΤΗΣ ΑΓΟΡΑΣ ΕΞΙΣΟΡΡΟΠΗΣΗΣ  
(Balancing Market)  
στο πλαίσιο εφαρμογής του “ΜΟΝΤΕΛΟΥ-  
ΣΤΟΧΟΣ” (Target Model) στην Ελλάδα**



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

## *To TARGET MODEL*

---

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

Στόχος του target model:

- Η επίτευξη σύζευξης των αγορών χονδρεμπορικής σε Πανευρωπαϊκό Επίπεδο για βέλτιστη χρήση των διαθέσιμων μονάδων παραγωγής
  
- Προβλέπονται 4 αγορές
  - Προθεσμιακή Αγορά (forward Market)
  - Προημερήσια Αγορά (Day ahead)
  - Ενδοημερήσια Αγορά (Intra-day)
  - Αγορά εξισορρόπησης (Balancing Market)
  
- Θα θεραπεύσει πολλές δυσλειτουργίες και στρεβλώσεις αλλά δεν είναι πανάκεια

# Η ΑΓΟΡΑ ΕΞΙΣΟΡΡΟΠΗΣΗΣ

---

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 και την αναμενόμενη αύξηση της διείσδυσης των ΑΠΕ. Θα ολοκληρωθεί (αργότερα) με κανόνες για “διασυνοριακή ρύθμιση” (cross-border regulation)

- Πολύ κρίσιμη για την ασφάλεια του Συστήματος καθώς έχει όχι μόνο οικονομικές αλλά και φυσικές επιπτώσεις.
- Μικρό μερίδιο στην αγορά (έως ~5%) αλλά θα αυξάνεται όσο αυξάνεται η διείσδυση των ΑΠΕ.
- Δεν έχει οριστικοποιηθεί πλήρως σε Ευρωπαϊκό επίπεδο καθώς δεν έχει εκδοθεί ο τελικός Κώδικας Συστήματος (Network Code Electricity Balancing). Εναρμόνιση μετά το 2020

Περιλαμβάνει:

- ΑΓΟΡΑ **ΕΦΕΔΡΕΙΩΝ** (ΙΣΧΥΣ) (Balancing Reserve Market)
- ΑΓΟΡΑ **ΕΞΙΣΟΡΡΟΠΗΣΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ** (Balancing Energy Market)

## **ΒΑΣΙΚΗ ΕΠΙΛΟΓΗ:**

### **ΚΕΝΤΡΙΚΟΣ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΙΣΜΟΣ (Central Dispatch)**

- **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)

ΥΠΕΡ - ΚΑΤΑ

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

# 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 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
- Μπορούν δυνητικά να αναπροσαρμοστούν με τη συμμετοχή των παραγωγών στην ενδο-ημερήσια αγορά.

# ΑΓΟΡΑ ΕΦΕΔΡΕΙΩΝ (Ισχύς)

- 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 Περιόδους Κατανομής της επόμενης/ίδιας ημέρας Κατανομής D.
- Η συμμετοχή στην αγορά εφεδρειών από τις επιλέξιμες μονάδες παραγωγής θα είναι υποχρεωτική.
- Για την αποζημίωση των εφεδρειών προτείνεται η **τιμολόγηση βάσει προσφοράς (pay-as-bid)**.
- Ο Διαχειριστής του Συστήματος, προβαίνει τουλάχιστον σε τρεις διαδοχικές επιλύσεις κεντρικού προγραμματισμού κατανομής (ISP 1-3):
- Αρχικά: 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*".  
"*βελτιωμένες τιμές*": οι μικρότερες τιμές για προσφορές ανοδικής ρύθμισης και μεγαλύτερες τιμές για προσφορές καθοδικής ρύθμισης).

# ΑΓΟΡΑ ΕΞΙΣΟΡΡΟΠΗΣΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ

## (Balancing Energy 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 του 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 του προβλήματος οικονομικής κατανομής πραγματικού χρόνου (Real-Time Balancing Energy Market – RTBEM - with 15-minutes cycle time).
- Παράγονται τις τιμές ενέργειας εξισορρόπησης, για την εκκαθάριση (settlement) τόσο της ενέργειας εξισορρόπησης που ενεργοποιήθηκε (προσφέρθηκε) σε πραγματικό χρόνο από τις κατάλληλες πηγές εξισορρόπησης (Balancing Service Providers ή BSPs), όσο και για την εκκαθάριση των αποκλίσεων παραγωγής-ζήτησης (Imbalance settlement) που μετρήθηκαν σε πραγματικό χρόνο.

## ΑΓΟΡΑ ΕΞΙΣΟΡΡΟΠΗΣΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ (II)

---

Το χρονικό διάστημα για τον υπολογισμό και την εκκαθάριση των αποκλίσεων παραγωγής-ζήτησης (Imbalance settlement) 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 Έλεγχο Παραγωγής (AGC)

**Η αποζημίωση του mFRR βασίζεται στην αρχή της οριακής τιμολόγησης**, 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**. Η ενεργοποίηση προσφορών ενέργειας για λόγους διαφορετικούς από την εξισορρόπηση ενέργειας, θα **τιμολογούνται βάσει της προσφοράς** (pay-as-bid) και δεν θα ορίζουν την ενιαία τιμή. Στην αγορά αυτή, μπορούν να συμμετέχουν όλες οι επιλέξιμες μονάδες ή φορτία, ανεξαρτήτως από το αν ανέλαβαν να παρέχουν εφεδρείες κατά τη διαδικασία του κεντρικού προγραμματισμού κατανομής (ISP) ή όχι.

Για την αποζημίωση του aFRR προτείνεται **τιμολόγηση βάσει προσφοράς, με τιμή όμως, για κάθε μονάδα, που δεν μπορεί να είναι μικρότερη ή μεγαλύτερη ανά περίπτωση ανοδικής ή καθοδικής ρύθμισης από την αντίστοιχη τιμή αποζημίωσης του mFRR στο ίδιο χρονικό διάστημα**.



# ΠΡΟΒΛΕΨΕΙΣ ΓΙΑ ΤΗ ΜΕΛΛΟΝΤΙΚΗ ΕΞΕΛΙΞΗ ΤΗΣ ΑΓΟΡΑΣ ΕΞΙΣΟΡΡΟΠΗΣΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ

---

- Ιδιαίτερη μέριμνα λήφθηκε στο σχεδιασμό της αγοράς εξισορρόπησης αναφορικά με τη συμμετοχή του φορτίου στην αγορά εφεδρειών και εξισορρόπησης ενέργειας, στα πλαίσια της Διαχείρισης Ζήτησης. Προτάθηκαν συγκεκριμένα προϊόντα Διαχείρισης Ζήτησης που θα επιτρέψουν σε πιθανούς εκπρόσωπους φορτίων (“aggregators”) (που αναμένεται να σχηματιστούν καθώς η Ελληνική αγορά ωριμάζει) να υποβάλλουν προσφορές στην αγορά (ενσωματώνοντας προγράμματα Διαχείρισης Ζήτησης των πελατών τους).
- Ο σχεδιασμός του συστήματος διαχείρισης της αγοράς περιλαμβάνει και τη διαχείριση άλλων ζητημάτων που αφορούν στην ευθύνη εξισορρόπησης των ΑΠΕ, στην αγορά εξισορρόπησης καθώς και στις συνολικές αλληλεπιδράσεις όλων των επιμέρους αγορών που θα λειτουργήσουν στην Ελλάδα.

# ΥΛΟΠΟΙΗΣΗ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΑΚΩΝ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ

---

- Ο ΑΔΜΗΕ θα αναπτύξει δύο έργα για την υλοποίηση της αγοράς Εξισορρόπησης:
- **“Σύστημα Διαχείρισης Αγοράς και Σύστημα Εκκαθάρισης για τη λειτουργία Αγοράς Εξισορρόπησης”** με συνολικό προϋπολογισμό € 4.000.000 (συμπεριλαμβανομένου του δικαιώματος προαίρεσης).
  - **“Ανασχεδιασμός των επιχειρησιακών διαδικασιών των λογισμικών επεξεργασίας και πιστοποίησης μετρήσεων και υπολογισμών ενεργειακού ισοζυγίου στο πλαίσιο της εφαρμογής της αγοράς εξισορρόπησης”** με συνολικό προϋπολογισμό € 975.000,00.
  - Έχουν προκηρυχθεί Διεθνείς Διαγωνισμοί με κριτήριο ανάθεσης την πλέον συμφέρουσα από οικονομική άποψη προσφορά.

---

# ***Ευχαριστώ***

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

*[kabouris@admie.gr](mailto:kabouris@admie.gr)*