

# Διαχειριστής Συστήματος Μεταφοράς Κύπρου (ΔΣΜΚ)

Ενημερωτικές Παρουσιάσεις για τη λειτουργία της  
Ανταγωνιστικής Αγοράς Ηλεκτρισμού (ΑΑΗ)

Παρουσίαση αρ.3:  
**Προθεσμιακή και Προ-Ημερήσια Αγορά**

27 Ιουλίου 2021



1. Καλωσόρισμα & Παρουσίαση Ομάδας ΔΣΜΚ
2. Ενημερωτικές Παρουσιάσεις για την ΑΑΗ
  - Από τη σειρά ενημερωτικών παρουσιάσεων που εξήγγειλε ο ΔΣΜΚ:
    - **1<sup>η</sup> - Δομή και Μοντέλο της ΑΑΗ και ΣΔΑ έγινε στις 30/3/2021**
    - **2<sup>η</sup> - Εκκαθάριση και Τιμολόγηση της ΑΑΗ έγινε στις 11/5/2021**
    - **3<sup>η</sup> - Προθεσμιακή και Προ-Ημερήσια Αγορά**
  - **Εγχειρίδιο Διεπαφής Συμμετεχόντων δημοσιεύθη 30/3/2021**
  - Υποβολή ερωτήσεων μέχρι 3 ημέρες πριν
3. Σκοπός των Παρουσιάσεων
  - Εξοικείωση ενδιαφερομένων,
  - Προετοιμασία Συστημάτων ενδιαφερομένων,
  - Κανάλι επικοινωνίας ΔΣΜΚ με ενδιαφερόμενους.

1. Εισαγωγή
2. Μέρος Α΄: Προθεσμιακή Αγορά (ΠΘΑ)
3. Μέρος Β΄: Προ-Ημερήσια Αγορά (ΠΗΑ)
4. Μέρος Γ΄: Σύστημα Διαχείρισης Αγοράς (ΣΔΑ)
5. Σύνοψη



## 1. Εισαγωγή

- a) Συνοπτική περιγραφή χαρακτηριστικών
- b) Επισκόπηση Μοντέλου ΑΑΗ
- c) Βασικά μέρη Αγοράς
- d) Διαγραμματικές Ροές

2. Μέρος Α΄: Προθεσμιακή Αγορά (ΠΘΑ)

3. Μέρος Β΄: Προ-Ημερήσια Αγορά (ΠΗΑ)

4. Μέρος Γ΄: Σύστημα Διαχείρισης Αγοράς (ΣΔΑ)

5. Σύνοψη



## Χαρακτηριστικά μοντέλου ΑΑΗ:

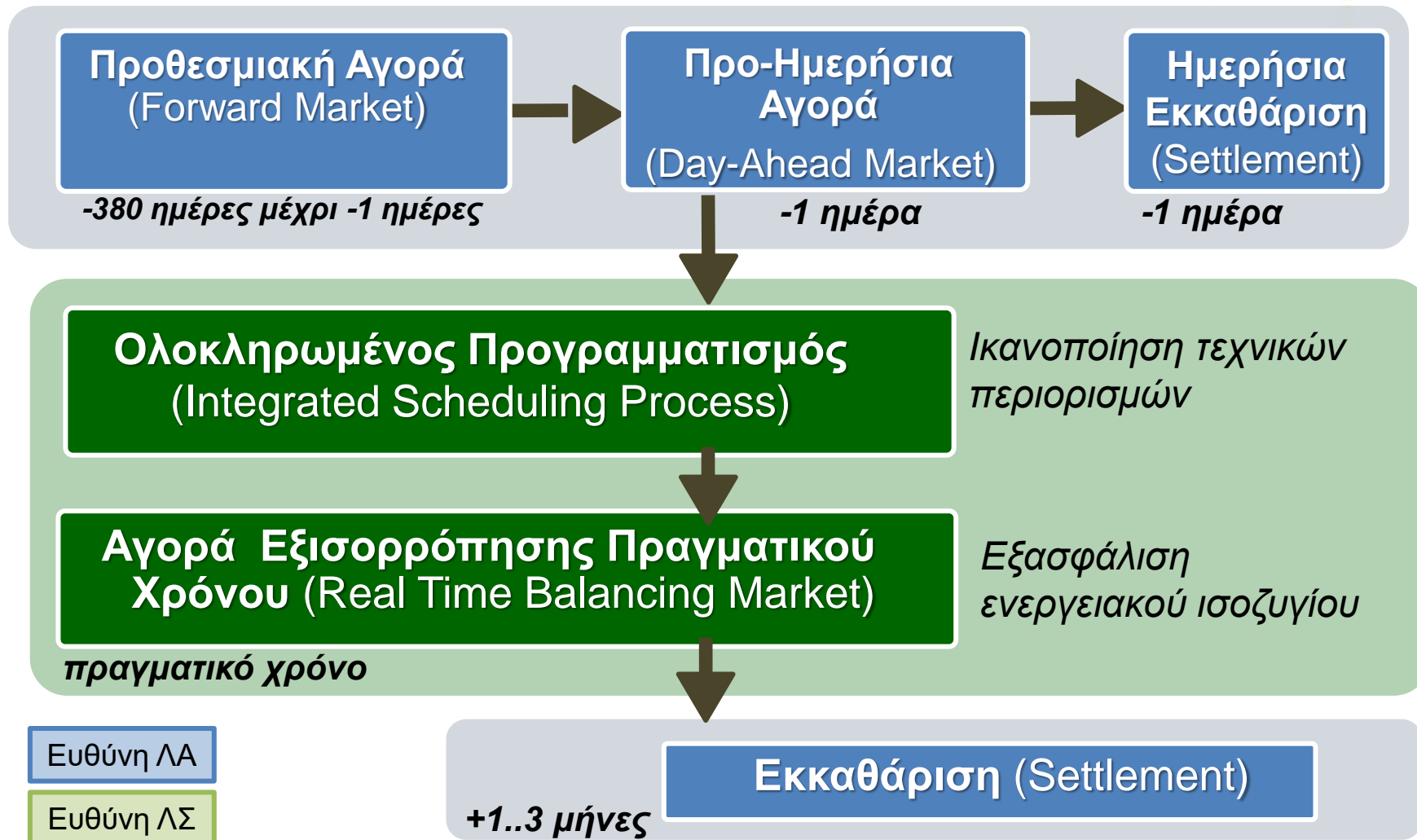
- Χονδρική αγοραπωλησία Προϊόντων Ενέργειας,
- Εξασφάλιση ενεργειακών αναγκών των Καταναλωτών,
- Λειτουργία στη βάση της Προσφοράς και Ζήτησης,
- Εξασφάλιση απαραίτητων Επικουρικών Υπηρεσιών,
- Εξισορρόπηση του Ηλεκτρικού Συστήματος σε Πραγματικό Χρόνο,
- Είσπραξη συναφών τελών (χρήσης δικτύων, ΔΣΜΚ, κα),
- Διεκπεραίωση πράξεων μέσω Κεντρικής Πλατφόρμας ενδο- και εξω-χρηματιστηριακών συναλλαγών για χονδρική αγορά και πώληση προϊόντων Ενέργειας σε διάφορες χρονικές στιγμές.



- Υβριδικό Μοντέλο αγοράς με επιμέρους:
  - Οικονομικές Αγορές:  
*ευθύνη Λειτουργού Αγοράς (ΛΑ)*
    - **Διμερών Προθεσμιακών Συμβολαίων** (Bilateral over the counter Contracts - OTC), και
    - Προ-Ημερήσιας (& ενδο-Ημερήσιας) **Κοινοπραξίας Ισχύος (net pool)**, και
  - Αγορά Εξισορρόπησης Πραγματικού Χρόνου:  
*ευθύνη Λειτουργού Συστήματος (ΛΣ)*

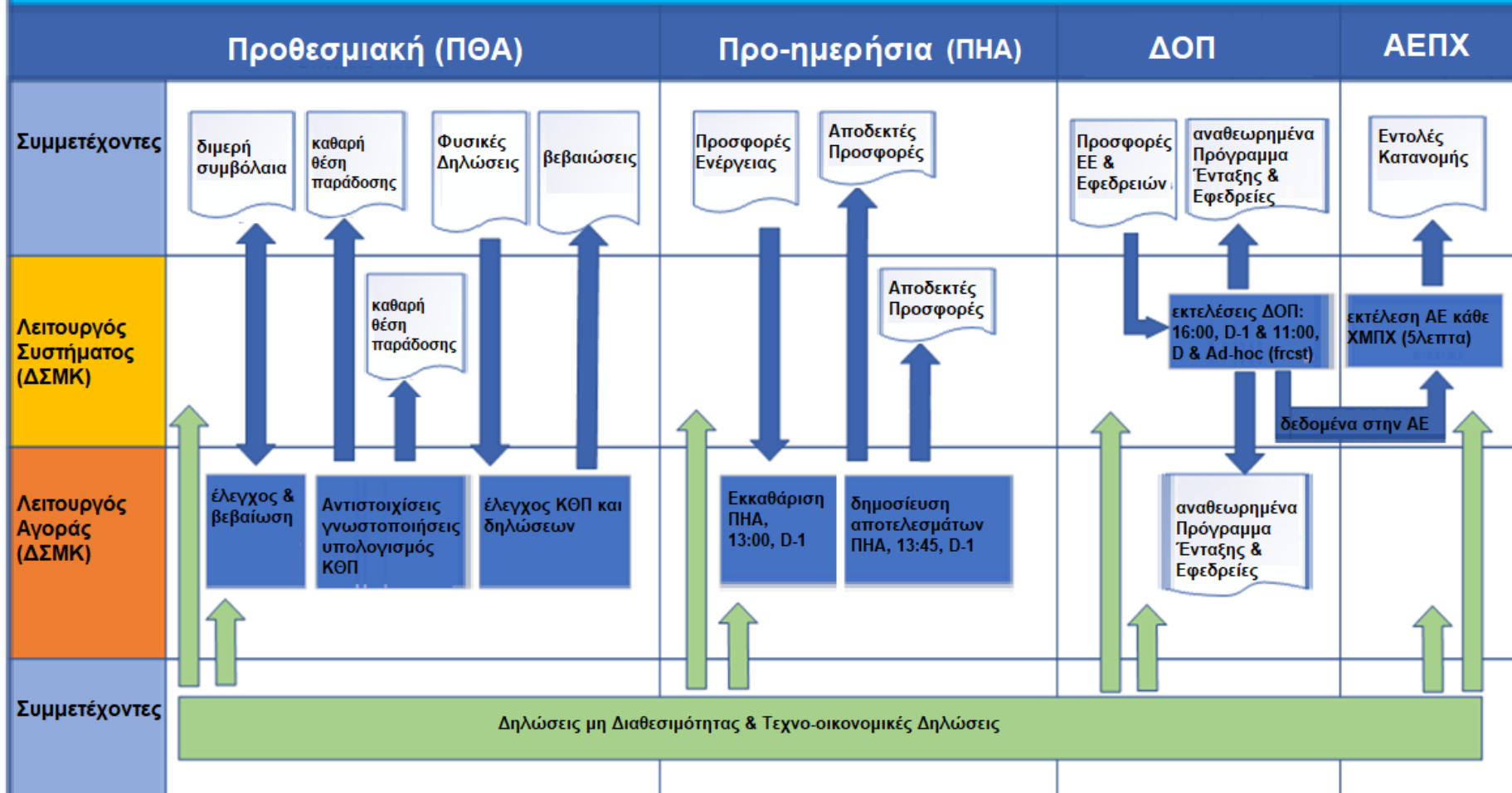


# Βασικά Μέρη Αγοράς

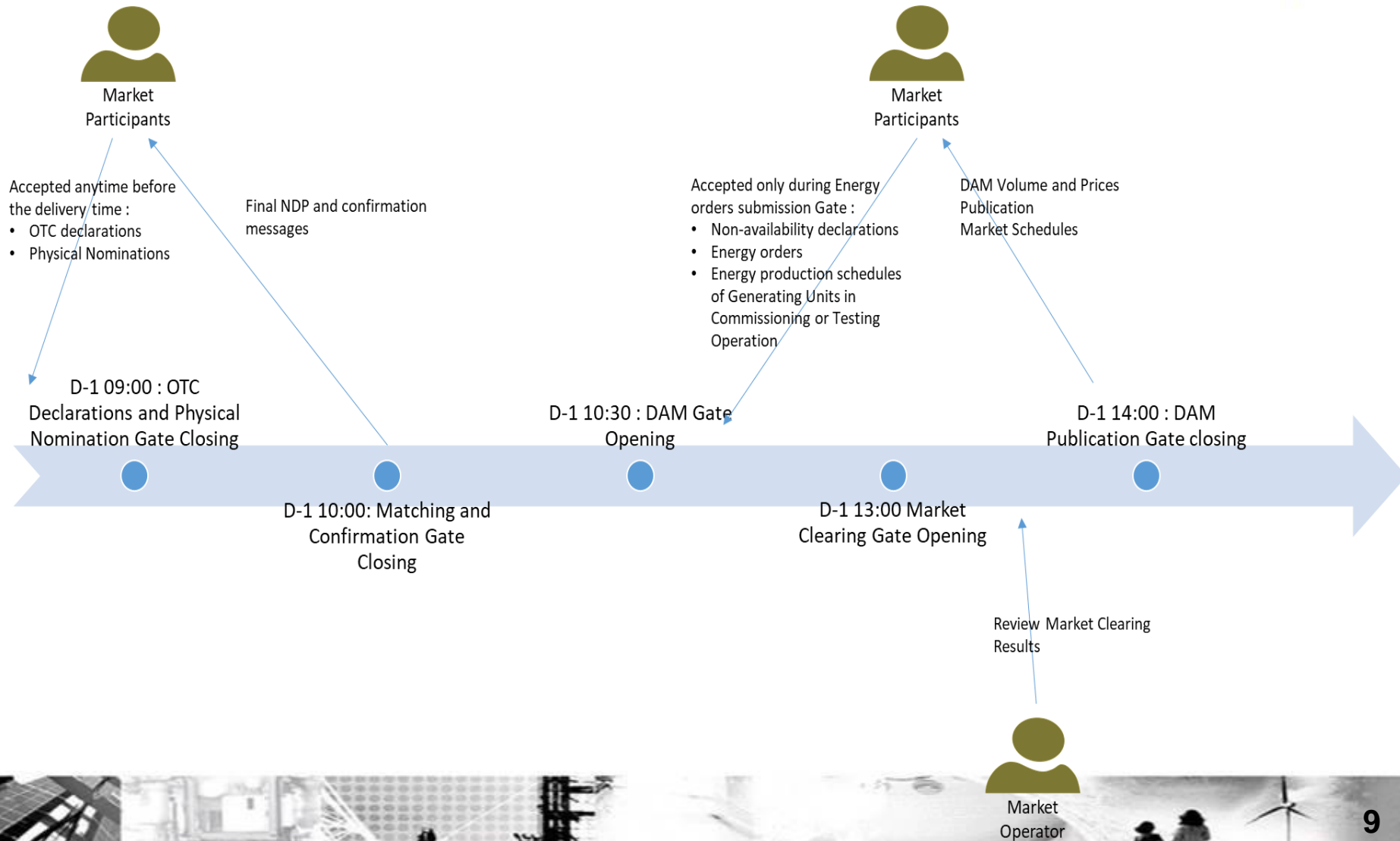


# Διαγραμματικές Ροές 1/2

## Διαγραμματική Ροή Διαδικασιών, Δεδομένων και Εκκαθαρίσεων ΑΑΗ



# Διαγραμματικές Ροές 2/2

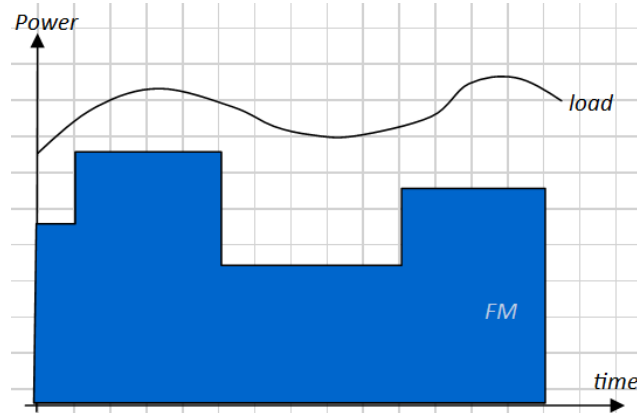


# Προθεσμιακή Αγορά

Forward Market - FM



- Διμερείς, Εξω-χρηματιστηριακές (ΟΤC) Συμβάσεις,
- Μείωση Επιχειρηματικού Ρίσκου Συμμετεχόντων,
- Διεκπεραίωση εκτός κεντρικής πλατφόρμας,
- Καμία εμπλοκή ΛΑ στις οικονομικές διευθετήσεις των Συμβαλλομένων Παραγωγών/Προμηθευτών,
- ΑΗΚ Παραγωγή πωλεί ρυθμιζόμενα σε όλους.



1. Εισαγωγή

## 2. Μέρος Α΄: Προθεσμιακή Αγορά (ΠΘΑ)

a) Γενικά Στοιχεία

b) Δηλώσεις Μη-Διαθεσιμότητας

c) Γνωστοποιήσεις Διμερών Συμβολαίων (ΔΣ)

d) Φυσικές Δηλώσεις

3. Μέρος Β΄: Προ-Ημερήσια Αγορά (ΠΗΑ)

4. Μέρος Γ΄: Σύστημα Διαχείρισης Αγοράς (ΣΔΑ)

5. Σύνοψη



## ▶ Συμμετοχή:

- Παραγωγοί, Παραγωγοί ΑΠΕ, Φορείς Σωρευτικής Εκπροσώπησης ΑΠΕ
- Προμηθευτές Λιανικής και Χονδρικής

## ▶ Συμβαλλόμενα Μέρη:

- Παραδίδων (πωλών ενέργεια) & Παραλαμβάνων (αγοράζων ενέργεια)
- και τα δύο Μέρη υποβάλλουν γνωστοποίηση ΔΣ

## ▶ Επιμέρους διατάξεις:

- Στα ΔΣ γνωστοποιούνται τα Συμβαλλόμενα μέρη και οι ποσότητες εμπορεύσιμης ενέργειας ανά περίοδο εμπορίας,
- Δεν υπάρχουν περιορισμοί ως προς τον χρόνο και τις ποσότητες των ΔΣ,
- Καλύψεις, Εγγυήσεις, Εκκαθαρίσεις, Τιμολογήσεις, Πληρωμές: διευθετούνται διμερώς,
- Οι εμπορευθείσες (φυσικώς γνωστοποιημένες) ποσότητες Ενέργειας υπόκεινται σε Εκκαθαρίσεις Αποκλίσεων



## ▶ **Πότε Δηλώνονται:**

Σε περιπτώσεις βλάβης/συντήρησης/αδυναμίας όπου για συγκεκριμένη περίοδο δεν καθίσταται δυνατή η λειτουργία μιας Μονάδας Παραγωγής στην Καταχωρημένη Ισχύ της.

## ▶ **Είδη Δηλώσεων:**

- Ολικής/Μερικής Μη Διαθεσιμότητας (ΜΔ)
- Μακροχρόνιας ΜΔ (>10/90 ημέρες για καλοκαίρι/χειμώνα)
- Διακοπής Κανονικής Λειτουργίας (>3 χρόνια)

## ▶ **Υποβολή από:**

- Παραγωγούς Θερμικών Μονάδων
- Παραγωγούς ΑΠΕ (> 1 MW εκτός ΕΣΧ)
- ΦΣΕ-ΑΠΕ, ΑΗΚ-Προμήθεια (για ΑΠΕ εντός ΕΣΧ): δεν υποχρεούνται

- ▶ Λαμβάνονται υπόψη οι πιο πρόσφατες δηλώσεις στην κάθε προθεσμία (ΠΘΑ, ΠΗΑ, ΑΕ)



## 1. Γενικά:

- a. Αμφότεροι Συμβαλλόμενοι πρέπει να υποβάλλουν αντιστοιχισμένα ΔΣ.
- b. Τα ΔΣ μπορούν να καταχωρηθούν από την D-380 μέχρι την D-1
- c. Στα ΔΣ εγγράφονται οι ποσότητες της κάθε Περιόδου Εμπορίας της D.

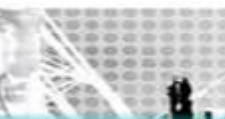
## 2. Καθαρή Θέση Παράδοσης – NDP:

- Ορίζει την Ενεργειακή Θέση (Παράδοσης/Παραλαβής) κάθε Συμμετέχοντα.
- Υπολογίζεται ως το αλγεβρικό άθροισμα όλων των έγκυρων ΔΣ:

$$NDP_{p,t,D} = \sum_{otc} (Q_{p,t,D}^{otc,+} - Q_{p,t,D}^{otc,-})$$

## 3. Ειδικές πρόνοιες/διατάξεις:

- a. Η ΑΗΚ Προμήθεια καταχωρεί ΔΣ για τις ΑΠΕ που εκπροσωπεί.
- b. Χονδρέμποροι: σε κάθε περίοδο πρέπει να έχουν μη-θετικό NDP. Επικυρώνονται ποσότητες μέχρι την ικανοποίηση της πιο πάνω συνθήκης



## 1. Γενικά:

Υποβάλλονται από τους Συμμετέχοντες έπειτα από τις γνωστοποιήσεις ΔΣ και σε αυτές καθορίζονται πώς θα υλοποιηθούν τα ΔΣ.

## 2. Γνωστοποιήσεις Φυσικής Παράδοσης:

Υποβάλλονται από τους Παραδίδοντες Συμμετέχοντες για τη γνωστοποίηση του ακριβούς σημείου παραγωγής εκάστης Μονάδας ώστε αθροιστικά να καλύψουν τη διμερώς πωληθείσα Ενέργεια.

Υποβάλλονται ανά:

- μονάδα Παραγωγής Συμβατικής/ΑΠΕ,
- χαρτοφυλάκιο Φορέα Σωρευτικής Εκπροσώπησης ΑΠΕ, και
- μονάδα ΑΠΕ (>1 MW) εντός ΕΣΧ & συνολικά για τις ΑΠΕ εντός ΕΣΧ.

## 3. Γνωστοποιήσεις Φυσικής Απορρόφησης:

Υποβάλλονται από τους Παραλαμβάνοντες Συμμετέχοντες, Εκπροσώπους φορτίου, για την ποσότητα Ενέργειας που αναμένεται να απορροφήσουν ανά Περίοδο Εμπορίας της D.



## 1. Αναντιστοιχία Συμμετέχοντα:

Ορίζεται ως η διαφορά μεταξύ της NDP και της διαφοράς του συνόλου των Γνωστοποιήσεων Φυσικής Παράδοσης και των Γνωστοποιήσεων Φυσικής Απορρόφησης, ανά μονάδα, για κάθε Περίοδο Εμπορίας της D:

$$PFMMQ_{p,t,D} = NDP_{p,t,D} - \left( \sum_{u \in p} PDN_{u,t,D} - PON_{p,t,D} \right)$$

## 2. Περιπτώσεις:

i.  $PFMMQ_{p,t,D} > 0 \Rightarrow$  κύρωση (Κεφ.13, παρ.8)

ii.  $PFMMQ_{p,t,D} < 0 \Rightarrow$  καμία κύρωση. Έγκυρες θεωρούνται οι Φυσικές Γνωστοποιήσεις.

## 3. Αναντιστοιχία ΠΘΑ:

Ορίζεται ως το άθροισμα των επιμέρους αναντιστοιχιών όλων των Συμμετεχόντων στην ΠΘΑ και λαμβάνεται υπόψιν κατά τη διαδικασία του Ολοκληρωμένου Προγραμματισμού.

**Αύξηση απόκλισης Συστήματος  $\Rightarrow$  Οικονομικές Επιπτώσεις στην Αγορά**

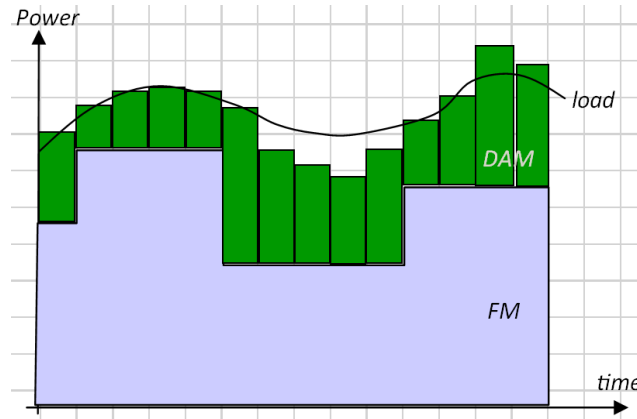


# Προ-Ημερήσια Αγορά

Day Ahead Market - DAM



- Κεντρικό Χρηματιστήριο Χονδρεμπορίας Ενέργειας, για διασφάλιση αναμενόμενων Ποσοτήτων πέραν ΠΘΑ,
- Πολλαπλοί τύποι Προσφορών Αγοράς/Πώλησης Ενέργειας,
- Καθορισμός Προγράμματος Αγοράς (ΠΑ) Συμμετεχόντων,
- Εκκαθάριση σε ενιαία τιμή (uniform pricing scheme),
- Δεν λαμβάνονται υπόψιν τεχνικοί περιορισμοί



1. Εισαγωγή
2. Μέρος Α΄: Προθεσμιακή Αγορά (ΠΘΑ)
- 3. Μέρος Β΄: Προ-Ημερήσια Αγορά (ΠΗΑ)**
  - a) Γενικά Στοιχεία
  - b) Υποχρεώσεις Συμμετεχόντων
  - c) Προσφορές Ενέργειας
  - d) Εκκαθάριση ΠΗΑ
4. Μέρος Γ΄: Σύστημα Διαχείρισης Αγοράς (ΣΔΑ)
5. Σύνοψη



- **Διεκπεραίωση Συμμετοχής με υποβολή:**
  - Δηλώσεων (Ολικής/Μερικής) Μη Διαθεσιμότητας (ΠΗΑ)
  - Προσφορών Πώλησης Εν. από Παραγωγούς (ανά μονάδα)
  - Πρ. Πώλησης Εν. από Παραγωγούς ΑΠΕ (ανά μονάδα)
  - Πρ. Πώλησης Εν. από Φορείς Σωρευτικής Εκπροσώπησης ΑΠΕ
  - Πρ. Αγοράς Εν. από Προμηθευτές
- **Ειδικές διατάξεις:**
  - Χαρτοφυλάκια ΑΠΕ εκτός ΕΣΧ δεν υποχρεούνται Δηλώσεων ΜΔ.
  - Η ΑΗΚ Προμήθεια δεν προσφοροδοτεί Πωλήσεις Ενέργειας για τις ΑΠΕ εντός ΕΣΧ.
  - Οι Χονδρεμπορικοί Προμηθευτές δεν συμμετέχουν στην ΠΗΑ.



## 1. Παραγωγοί:

- a. Οι συμβατικοί Παραγωγοί υποχρεούνται προσφοροδότησης Πώλησης Ενέργειας για το σύνολο της Διαθέσιμης Ισχύος τους εκτός της συμβληθείσας Ισχύος στην ΠΘΑ ή/και διάθεσης Ισχύος ως Εφεδρεία Αντικατάστασης (Περιθώριο ΠΗΑ - DAM margin),
- b. Οι Παραγωγοί και Φορείς Σωρευτικής Εκπροσώπησης ΑΠΕ δικαιούνται προσφοροδότησης Πώλησης ανά Μονάδα (ανάλογα) για κάθε Περίοδο Εμπορίας σύμφωνα με τα δικά τους Περιθώρια.

## 2. Προμηθευτές:

- a. Ο Δεσπόςζων Προμηθευτής υποχρεούται ποσοστιαίας συμμετοχής, στη βάση των αποδεκτών Προσφορών Αγοράς του, με όριο  $\geq [z_p]\%$  του Προγράμματος Αγοράς
- b. Οι λοιποί Προμηθευτές δεν έχουν ειδική ρύθμιση για ποσοστιαία συμμετοχή.



## Τύποι Προσφορών Αγοράς/Πώλησης Ενέργειας:

1. Προσφορές Χωρίς Τιμή
2. Απλές Βηματικές ημίωρες Προσφορές
  - a. Ταξινομημένες σε φθίνουσα σειρά για αυξημένη ζήτηση αγοράς Ενέργειας (Προμήθεια), και
  - b. Ταξινομημένες σε αύξουσα σειρά για αυξημένη προσφορά πώλησης Ενέργειας (Παραγωγή)
3. Προσφορές Τύπου Μπλοκ
  - a. Απλά Μπλοκ
  - b. Συνδεδεμένα Μπλοκ

\* Σημείωση:

Όλες οι Προσφορές είναι οικονομικά δεσμευτικές και υπόκεινται σε Εκκαθάριση.



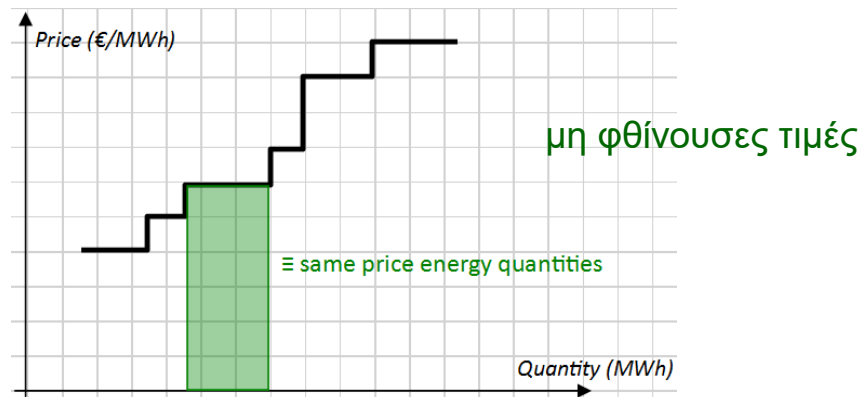
## 1. Χωρίς Τιμή:

- ❖ Υποβάλλονται αποκλειστικά από Παραγωγούς που εργάζονται υπό καθεστώς δοκιμαστικής Λειτουργίας ένταξης ή δοκιμής.

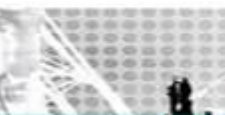
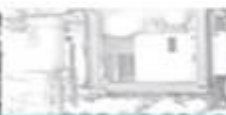
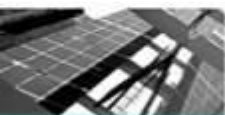
## 2. Απλές Βηματικές:

- ❖ καμπύλη με ζεύγη τιμών-ενέργειας
- ❖ Με έως 10 βήματα για την κάθε Προσφορά μίας Περιόδου

Δηλοί την προθυμία ενός Παραγωγού να πωλήσει μέχρι μία συγκεκριμένη ποσότητα Ενέργειας υπό την αίρεση η τιμή εκκαθάρισης της Προσφοράς του να είναι μεγαλύτερη ή ίση αυτής που αυτός έχει προσφοροδοτήσει.



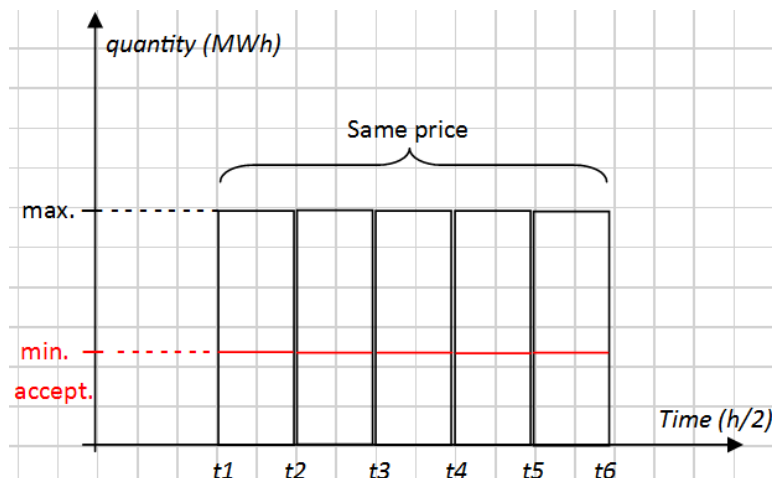
Simple, half-hour Offer with 6 different Energy Quantities



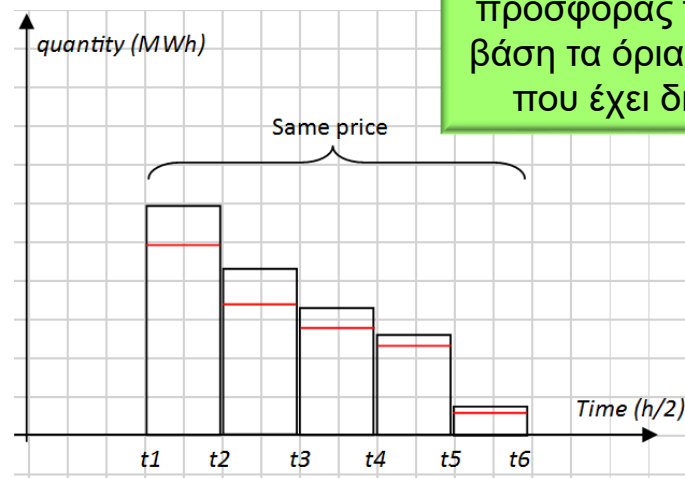
## 3. Απλά Μπλοκ:

- ❖ Διάρκειας πέραν της μίας Περιόδου Εμπορίας
- ❖ Μία ενιαία τιμή πώλησης
- ❖ Μέγιστη ποσότητα Ενέργειας ανά Περίοδο
- ❖ Ένα Ελάχιστο Ποσοστό Αποδοχής (MAR)

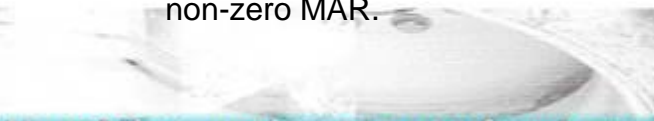
Δηλοί την προθυμία Παραγωγού όπως εκκαθαριστεί η μπλοκ προσφορά του εξολοκλήρου (period-wise) σε μέση τιμή εκκαθάρισης μεγαλύτερης ή ίσης της προσφοράς του και με βάση τα όρια ενέργειας που έχει δηλώσει.



Simple Block offer, 5 half-hour lasting, with same constant  $Q_{\max}$  and MAR.



Simple Block offer with variable Quantities and non-zero MAR.



## ..Απλά Μπλοκ:

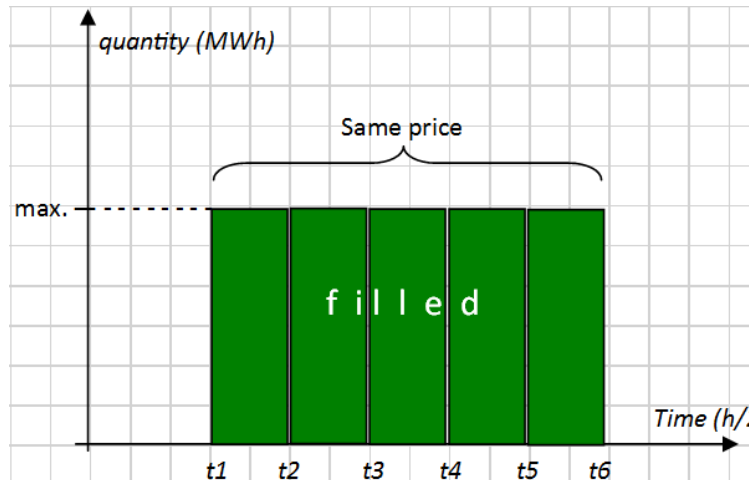
### Καταστάσεις Εκκαθάρισης:

- ❖ Πλήρης: Ποσοστό Αποδοχής (ΠΑ) = 1
- ❖ Μηδενική: ΠΑ = 0
- ❖ Μερική: ΠΑ κυμαινόμενο [MAR,1)

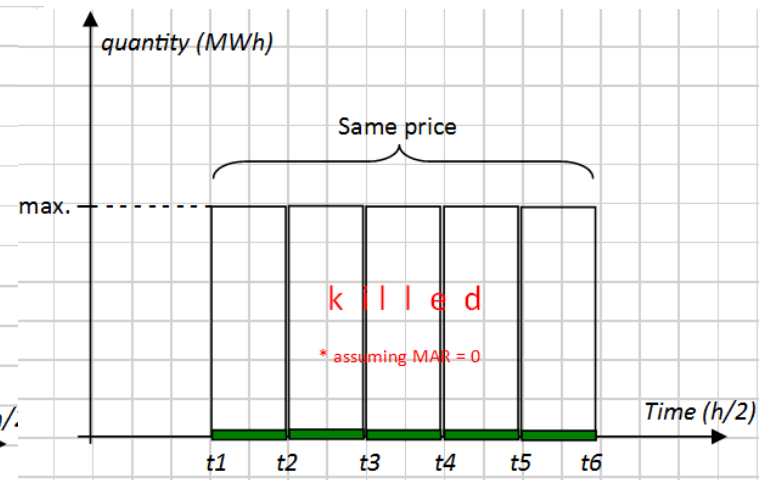
### παράδειγμα:

#### Μπλοκ Προσφορά

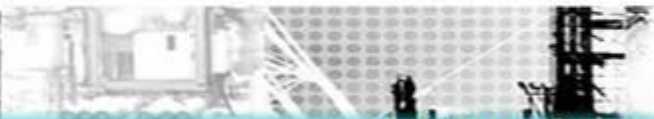
- ❖ *Period: 3-5am*
- ❖ *Quantity: 10, 10, 9, 8 MWh*
- ❖ *MAR: 0.65*
- ❖ *Price: 85 €/MWh*



Simple Block offer, Fully Accepted

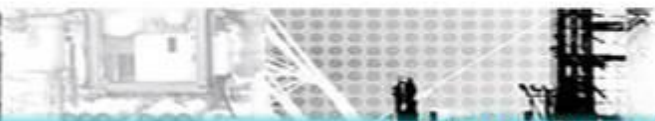
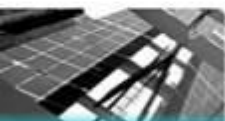
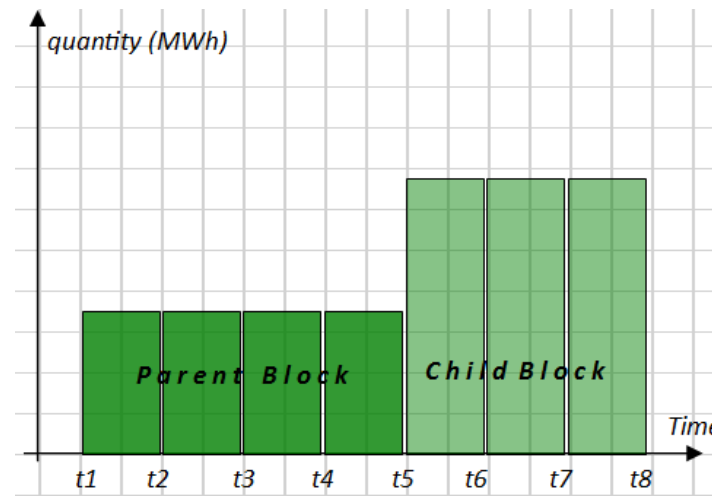
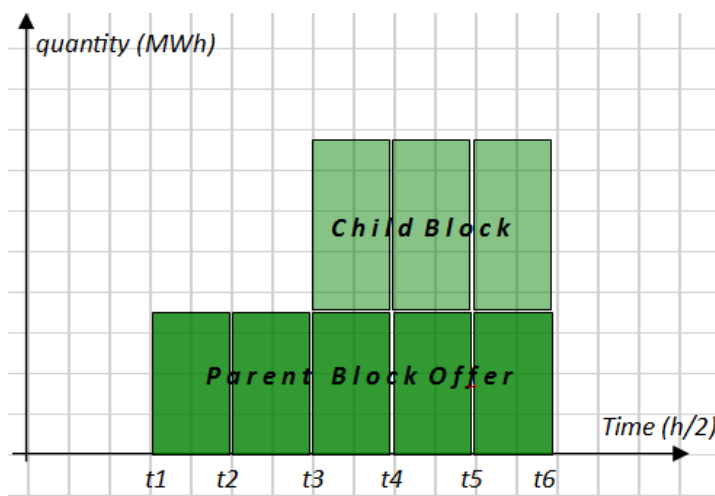


Simple Block offer, Fully Rejected



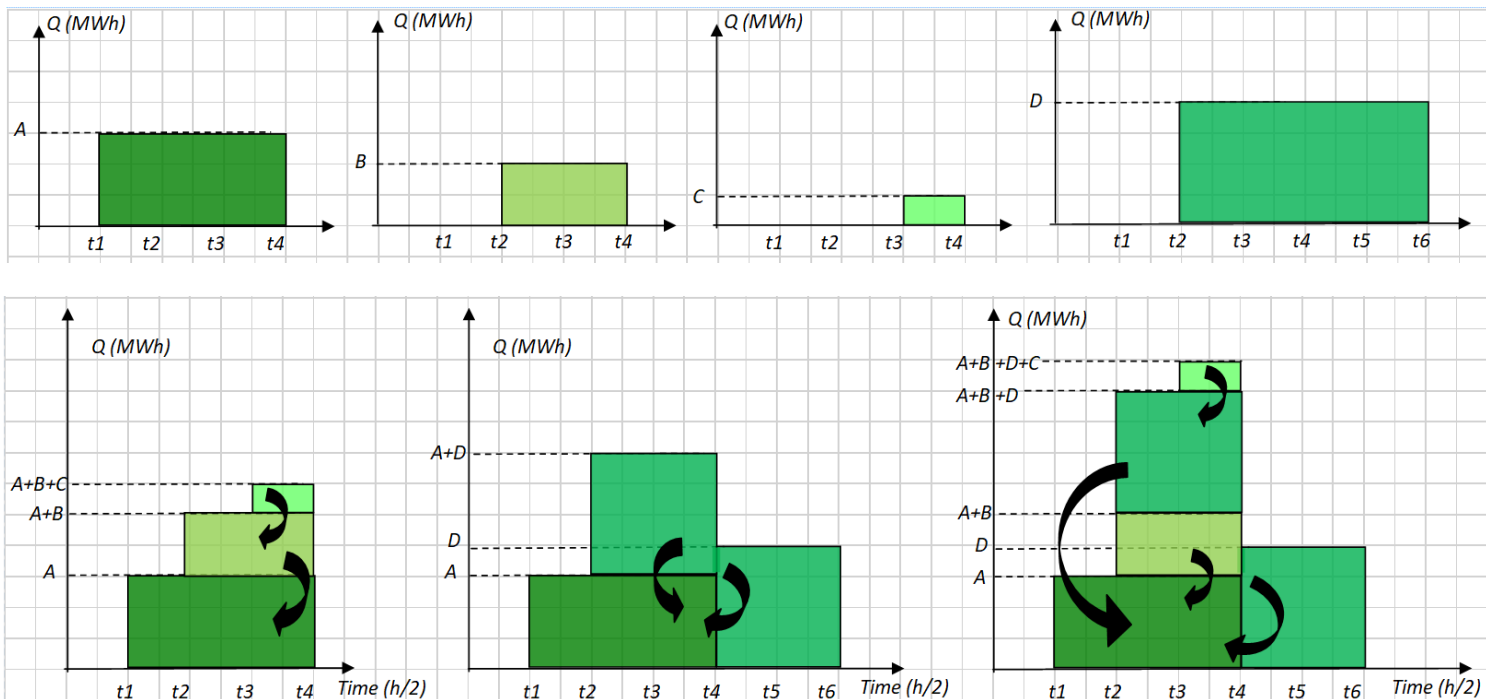
## 4. Συνδεδεμένα Μπλοκ (LBO):

- ❖ Ίδιος χαρακτηρισμός με Απλά Μπλοκ (τιμή, διάρκεια, MAR, ποσότητα(ες) Ενέργειας)
- ❖ Οικογένεια Προσφορών Μπλοκ: Γονικά και Συνδεδεμένα Μπλοκ
- ❖ Αποδοχή ενός Συνδεδεμένου προαπαιτεί αποδοχή του Γονικού
- ❖ **ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑΤΑ:**



## ..Συνδεδεμένα Μπλοκ (LBO):

### ❖ ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑΤΑ:



## 5. Ρύθμιση Ορίων Τιμών:

- ❖ Όλες οι Προσφορές Πώλησης Ενέργειας θα είναι εντός των ορίων:
  1. all participants εκτός dominant:  $\in [0, \text{max defined cap}]$
  2. Dominant  $\in [ \text{unit min. var. cost} , \text{max defined cap} ]$

Διοικητικά Οριζόμενη Ανώτατη Τιμή ως καθορίζει η ΡΑΕΚ στην Ρ.Απόφ. 2/15, Π8

## 6. Έλεγχος (Ποσοτήτων Ενέργειας) Προσφορών:

- ❖ Παραβίαση κατώτατου ορίου Συμμετοχής  $\rightarrow$  επιβολή ποινής σύμφωνα με το Κεφ.13, Π9
- ❖ Παραβίαση ανώτατου ορίου  $\rightarrow$  διόρθωση ορίου



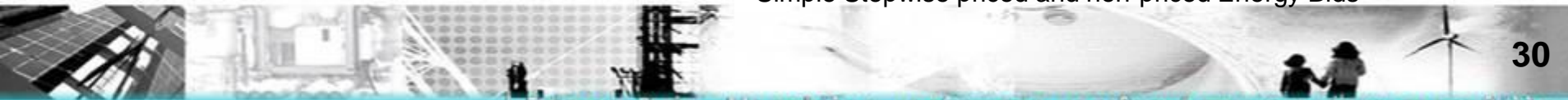
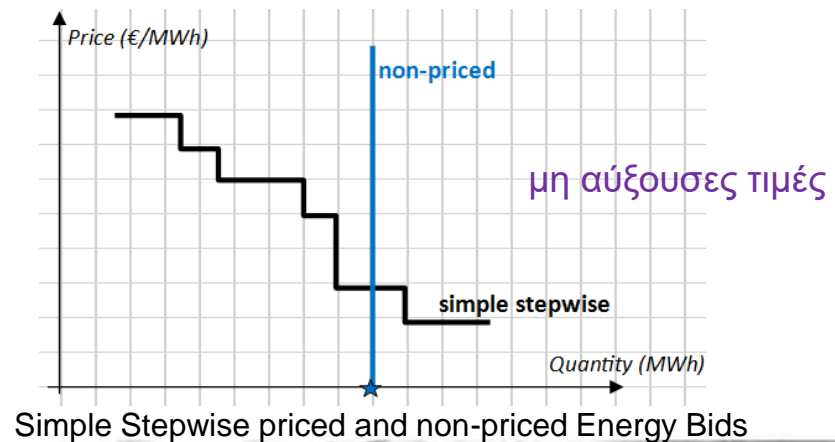
## 1. Χωρίς Τιμή

## 2. Μίας Τιμής

## 3. Απλές Βηματικές:

- ❖ καμπύλη με ζεύγη τιμών-ενέργειας
- ❖ Με έως 10 βήματα για την κάθε Προσφορά μίας Περιόδου

Δηλοί την προθυμία ενός Προμηθευτή να αγοράσει μέχρι μία συγκεκριμένη ποσότητα Ενέργειας υπό την αίρεση η τιμή εκκαθάρισης της Προσφοράς του να είναι μικρότερη ή ίση αυτής που αυτός θα έχει προσφοροδοτήσει.



# Περιεχόμενα Εκκαθάρισης ΠΗΑ

1. Γενικά
2. Εκκαθάριση Προσφορών Χωρίς Τιμή
3. Εκκαθάριση Βηματικών Προσφορών
4. Εκκαθάριση Προσφορών Μπλοκ
5. Ειδικές Διατάξεις – Απροσδιοριστίες
6. Οικονομική Εκκαθάριση ΠΗΑ



## 1. Δεδομένα:

- ❖ Επικυρωμένες Προσφορές Πώλησης (Ημίωρες, Απλά & Συνδ. Μπλοκ)
- ❖ Επικυρωμένες Προσφορές Αγοράς

## 2. Μοντέλο:

- ❖ Μικτού Ακέραιου Γραμμικού Προγραμματισμού με περιορισμούς, γραμμικές σχέσεις και δυαδικές αποφάσεις (binary clearing decisions: Accepted/Rejected BO & LBO)

## 3. Αντικειμενικός Σκοπός:

- ❖ Μεγιστοποίηση Συνολικού Κοινωνικού Οφέλους (Social Welfare) στην Ημέρα Εμπορίας με μη-αρνητικό πλεόνασμα για κάθε Συμμετέχοντα

## 4. Αποκλίσεις από Στόχο:

- ❖ Δυνατόν να υπάρχουν Παραδόξως Απορριφθείσες Προσφορές
- ❖ Όλες οι Παραδόξως Αποδεκτές Προσφορές απορρίπτονται

→ Παραδοξότητες → Απόκλιση από Βέλτιστη Λύση



## 5. Αποτελέσματα:

### ❖ Επιλεχθείσες Προσφορές:

- Πώλησης Ενέργειας
- Αγοράς Ενέργειας

### ❖ Εκκαθαρισθείσες ποσότητες Ενέργειας

### ❖ Τιμές Εκκαθάρισης Αγοράς (TEA - MCP)

Όλες οι εκκαθαρισθείσες ποσότητες θα εκκαθαριστούν στην εκάστοτε ενιαία οριακή τιμή της κάθε Περιόδου, σύμφωνα με το Κεφ.13, Π3

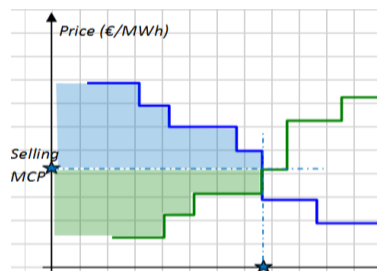
### ❖ Προγράμματα Αγοράς (Market Schedules):

Καθορισμός Οικονομικών Θέσεων των Μονάδων και των χαρτοφυλακίων Καταναλωτών, συναθροίζοντας τις εκκαθαρισθείσες ποσότητες της ΠΗΑ, στις φυσικές δηλώσεις παράδοσης και απορρόφησης της ΠΘΑ.



## 6. Βασικές Έννοιες:

### ❖ Social Welfare:



$Surplus_{producer} = \text{received MCP} - (\text{price willing \& being able to supply})$

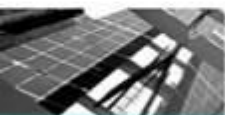
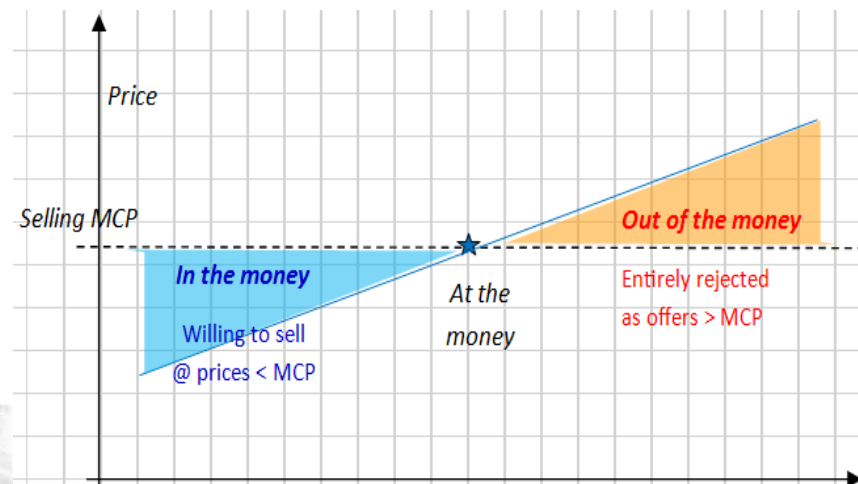
$Surplus_{consumer} = (\text{price willing to pay for}) - \text{actually paid MCP}$

$$\text{Social Welfare} = \sum_i Surplus_{producer_i} + \sum_j Surplus_{consumer_j}$$

### ❖ In, At & Out of the money:

Σύμφωνα με την οικονομική τους θέση, οι Προσφορές μπορεί να είναι:

1. Πλήρως αποδεκτές
2. Απορριφθείσες
3. Μερικώς αποδεκτές (ποσοτικά)

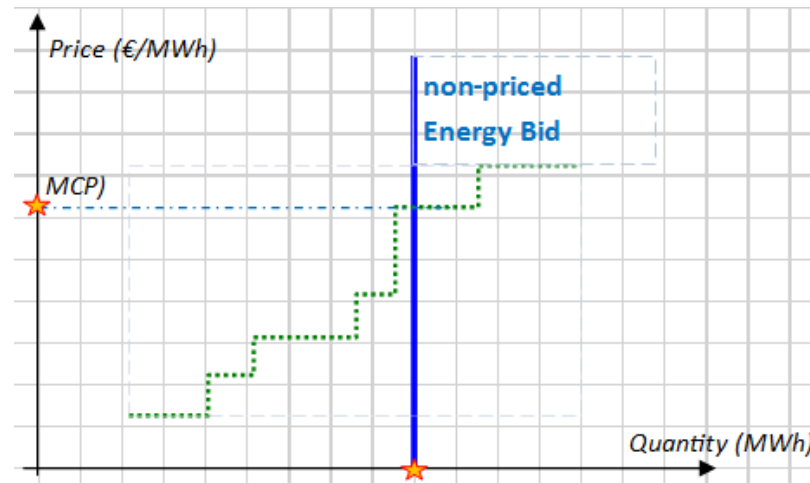


## 1. Προσφορές Πώλησης:

Εκκαθαρίζονται με προτεραιότητα.

## 2. Προσφορές Αγοράς:

- Εκκαθαρίζονται πλήρως υπό αίρεση ικανοποίησης της συνθήκης  
$$\sum_i Energy\ offers_i \geq \sum_j En.non\_priced\_bids_j$$
- αλλιώς εκκαθαρίζονται μερικώς με ίδιο δείκτη εκκαθάρισης (ποσοστό).



## 1. Υποβολή:

- a. Είδος Προσφοράς (Πώλησης/Αγοράς)
- b. Ποσότητα Ενέργειας προς εκκαθάριση και τιμή προσφοράς ανά βήμα

## 2. Λύση Προβλήματος – Περιπτώσεις

### a. Προσφορές in the money: → πλήρως αποδεκτές

- i. Τιμή Πώλησης  $<$  MCP
- ii. Τιμή Αγοράς  $>$  MCP

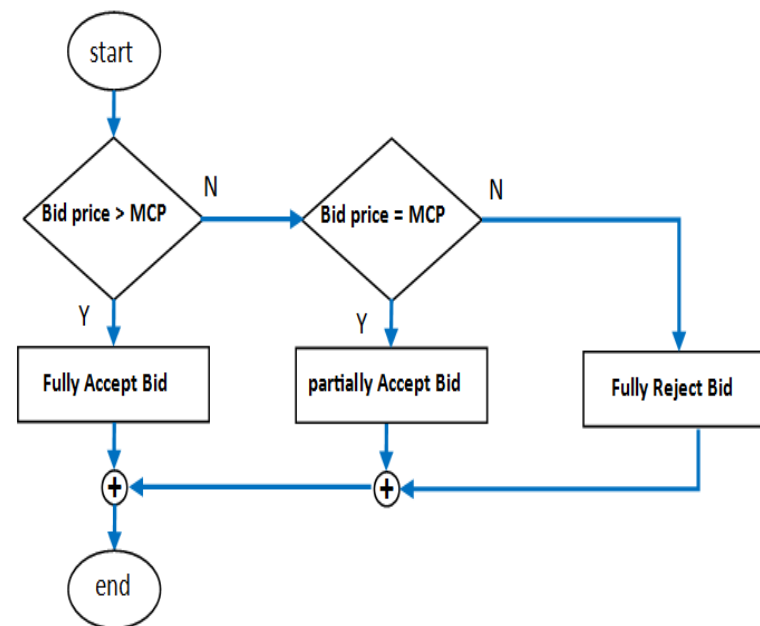
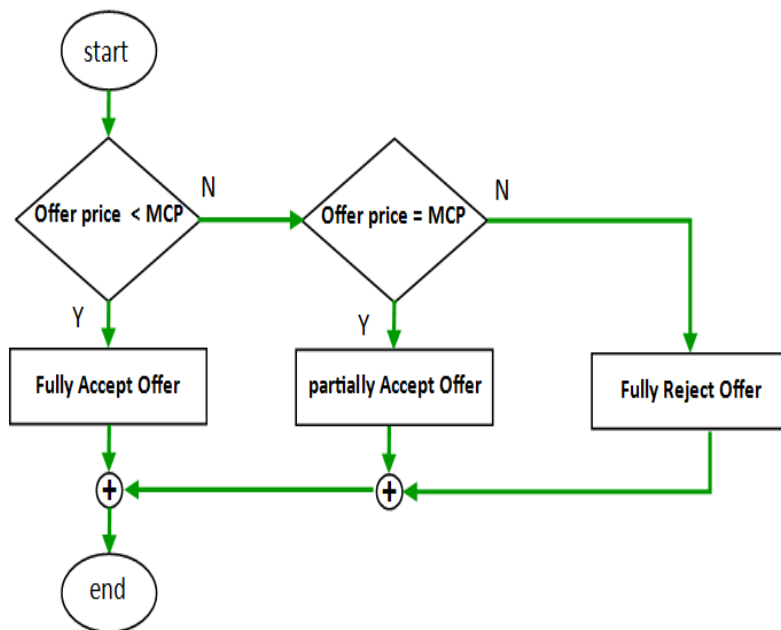
### b. Προσφορές out of the money: → απορριπτές

- i. Τιμή Πώλησης  $>$  MCP
- ii. Τιμή Αγοράς  $<$  MCP

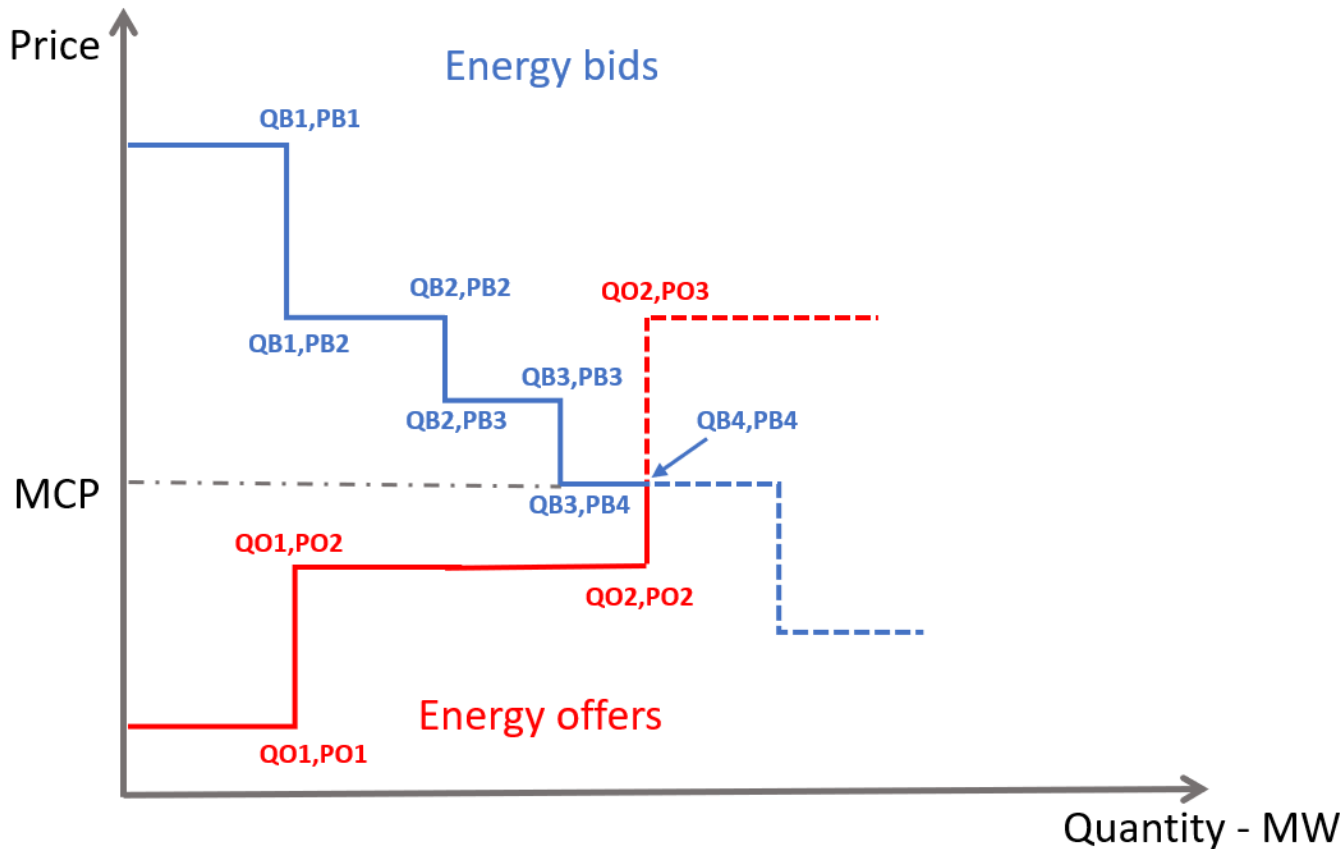
### c. Προσφορές at the money: → μερικώς αποδεκτές (Περικόπτονται ποσοτικά με την τιμή τους να ορίζει την MCP)



## 3. Flow Charts: Βηματικές Προσφορές Πώλησης/Αγοράς



## 4. Graphical view:



## 1. Υποβολή:

- Μέγιστη Ποσότητα Ενέργειας προς Εκκαθάριση ανά Περίοδο
- Ελάχιστο Ποσοστό Αποδοχής (MAR) της Προσφοράς
- Ενιαία Τιμή της Προσφοράς
- Περίοδοι Εκκίνησης και Λήξης
- Σε περίπτωση Συνδεδεμένου μπλοκ, το Γονικό του μπλοκ

## 2. Λύση Προβλήματος- Περιπτώσεις

- Block Offers in the money:** → **μπορούν να εκκαθαριστούν πλήρως**  
 $s.t.: weighted\_avg_{published\_MCPs} > price_{Block\ Offer}$
- Block Offers out of the money:** → **απορρίπτονται**



## c. Παραδόξως Απορριφθέντα Μπλοκ (PRBs):

- Μπλοκ που είναι in the money αλλά (παραδόξως), κατά την επίλυση του προβλήματος από τον αλγόριθμο, μένουν εκτός της συνολικής Λύσης, ο αλγόριθμος δεν προσπαθεί να τα εντάξει στη Λύση.
- Αντικειμ. ΠΗΑ: μεγιστοποίηση συνολικού κοινωνικού οφέλους  
⇒ τα PRBs **παραμένουν απορριφθέντα**

## d. Παραδόξως Αποδεκτά Μπλοκ (PABs):

- **ΕΕ Κανόνας εκκαθάρισης:** καμία Προσφορά δεν θα εκκαθαρίζεται εάν αντιβαίνει της προθυμίας του προσφοροδότη να αγοραπωλήσει υπό αίρεση συγκεκριμένου ορίου τιμής εκκαθάρισης, παρόλο που το συνολικό ολικό κοινωνικό πλεόνασμα δυνατόν να αυξάνεται.  
⇒ Αν στην αρχική Λύση υπάρχουν PABs, αυτά **απορρίπτονται**

→ Απόκλιση από Βέλτιστη Λύση → Μείωση του συνολικού κοινωνικού οφέλους



## e. Συνδεδεμένα Μπλοκ (LBOs):

- Παρατηρείται το ολικό Welfare του Family

- ❖ Case 1:  $welfare_{parent} < 0$ ;

*Accept LBO if:  $\sum_i welfare_{child_i} > welfare_{parent}$*

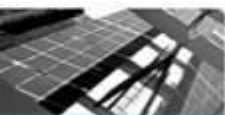
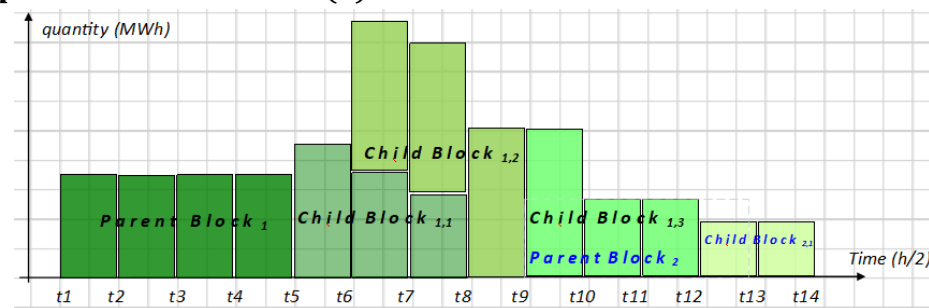
- ❖ Case 2:  $welfare_{child} < 0$ ;

*Reject child even if:  $welfare_{parent} > welfare_{child}$*

*((εκτός αν είναι Parent σε άλλο child..))*

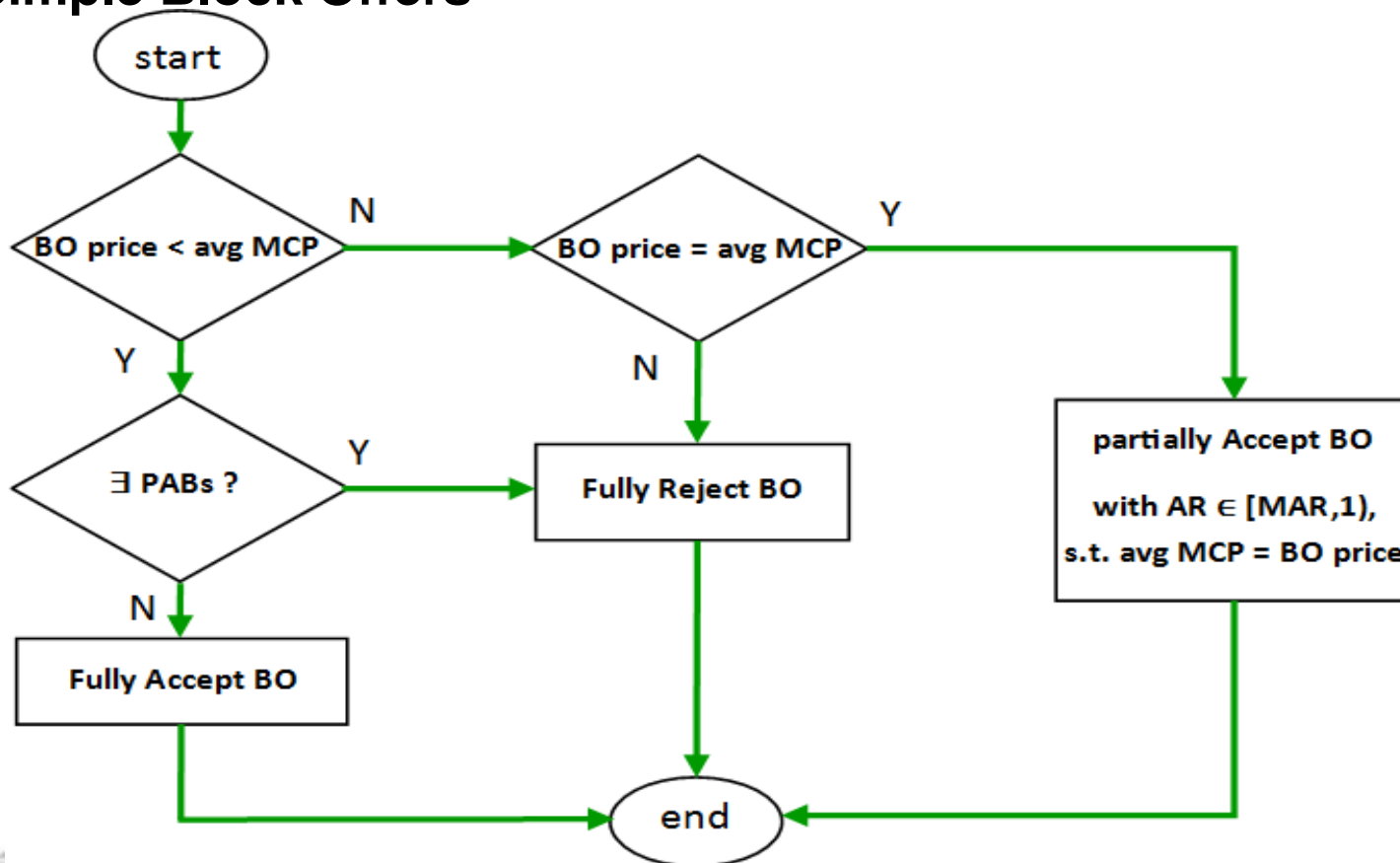
- Περιορισμός:

- ❖  $AR_{parent} \geq AR_{child(s)}$



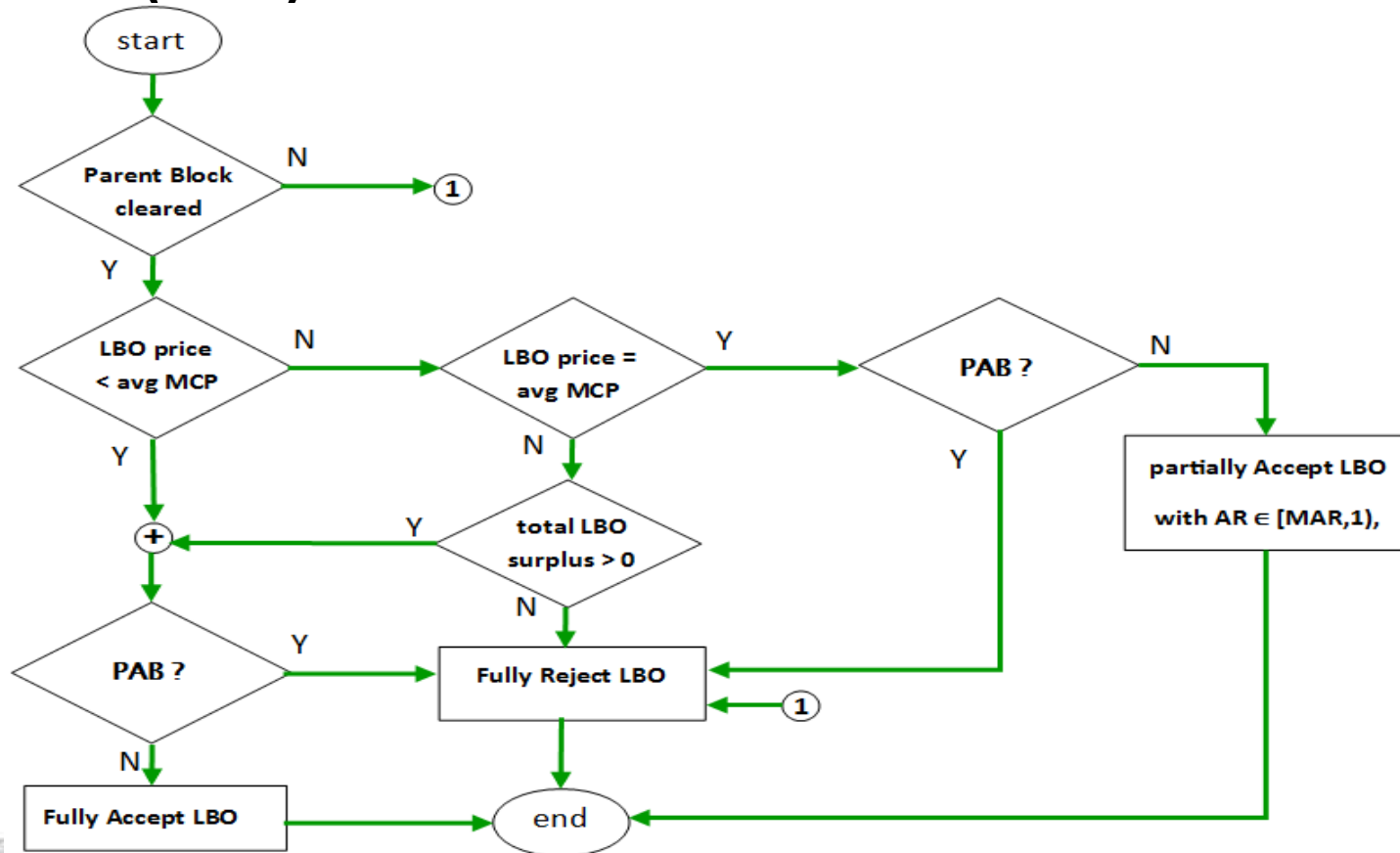
## 3. Flow Charts:

### a. Simple Block Offers

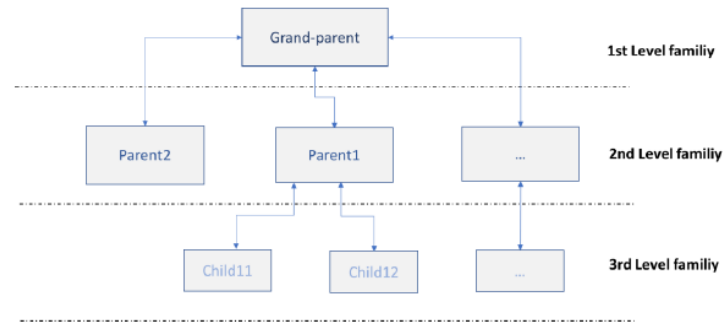


## ..Flow Charts:

### b. Linked (child) Block Offers



## 4. Παράδειγμα:



Block offer	Level	Associated Block	Welfare
BO	1	-	-10
LBO1	2	BO	-1
LBO2	2	BO	-3
LBO3	2	BO	1
LBO4	3	LBO2	15
LBO5	3	LBO2	-5
LBO6	3	LBO2	1
<b>Solution: clear BO + LBO2 + LBO4 + LBO6 + LBO3 (tot. 4)</b>			



## 5. Επίλυση Αλγορίθμου:

### a. Μεθοδολογία:

- 1) Επιλύεται το βασικό πρόβλημα
- 2) Ελέγχεται κάθε συνδυασμός Μπλοκ: εφικτός ή δημιουργεί PABs
- 3) Όσοι συνδυασμοί προκαλούν PABs απορρίπτονται και από τους εφικτούς επιλέγεται αυτός που μεγιστοποιεί το συνολικό κοινωνικό όφελος.

..αλλά για 3 Blocks υπάρχουν  $2^3$  πιθανά σενάρια, για 20 Blocks  $2^{20} = 1 \times 10^6$

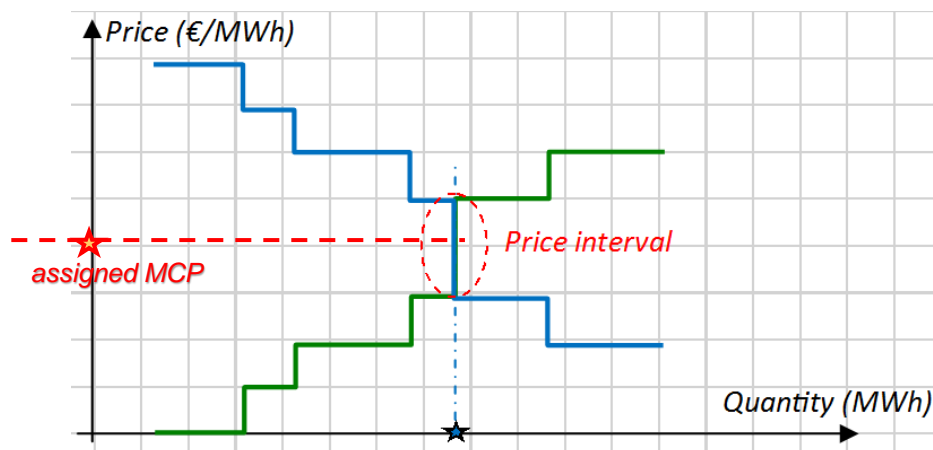
### b. αλλαγή Μεθοδολογίας - χρήση **Branch & Bound**:

- Καθοδηγημένη Αναζήτηση βέλτιστης Λύσης με αποκλεισμό εύρους Λύσεων που φαίνεται να μην είναι εφικτές ή που φαίνεται να μην μεγιστοποιούν περαιτέρω το welfare.

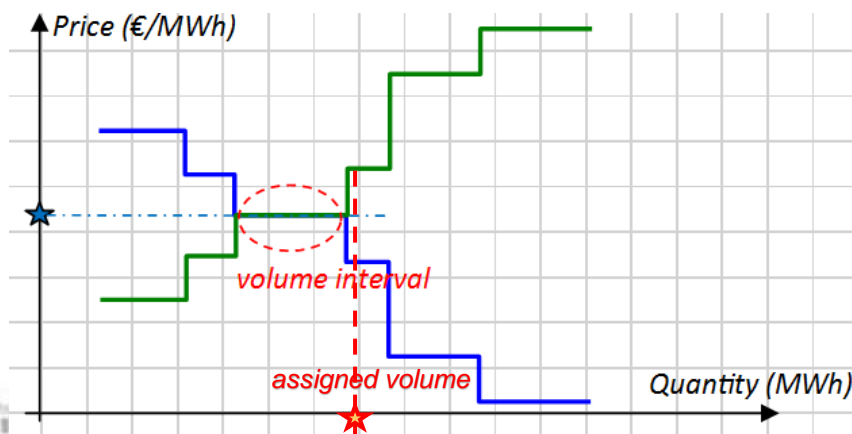
**!** παραδοχές  $\Rightarrow$  πιθανότητα απώλειας πληροφορίας  $\Rightarrow$  Απόκλιση από Βέλτιστη λύση



## 1. Προσφορές με Απροσδιοριστία Τιμών (Price Indeterminacy)



## 2. Προσφορές με Απροσδιοριστία Ποσοτήτων (Volume Indet.)



- **Γενικές διατάξεις:**

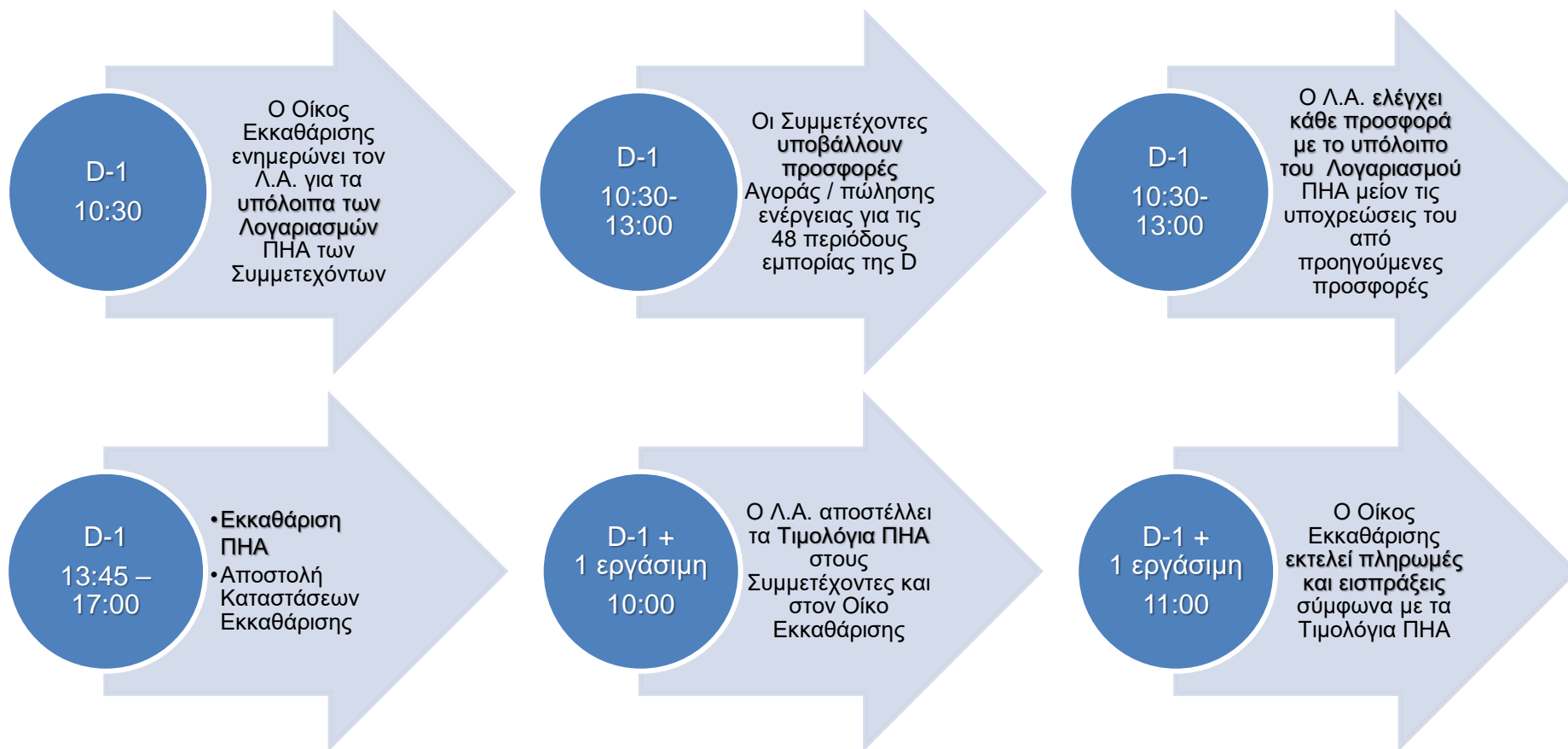
- Οι υπολογισμοί γίνονται με το κλείσιμο της ΠΗΑ και για τις 48 Περιόδους Εμπορίας της επόμενης ημέρας (D).
- Οι επιλεχθείσες Προσφορές εκκαθαρίζονται στις οριακές ΤΕΑ που καθορίζονται με την επίλυση του προβλήματος βελτιστοποίησης.
- Οι συναλλαγές εκκαθαρίζονται οικονομικά την ίδια ημέρα (D-1).
- Τιμολογούνται και εκτελούνται την επόμενη εργάσιμη ημέρα.
- Τυχόν ποινές εκκαθαρίζονται τον επόμενο μήνα αφότου είναι διαθέσιμες οι Μετρήσεις.
- Ο ΛΑ ενεργεί ως κεντρικός αντισυμβαλλόμενος (Αγοραστής για όλες τις Πωλήσεις και Πωλητής για όλες τις Αγορές)



# ΧΡΟΝΟΔΙΑΓΡΑΜΜΑ ΕΚΚΑΘΑΡΙΣΗΣ ΠΗΑ

**ΔΣΜΚ**

Διαχειριστής Συστήματος Μεταφοράς  
Κύπρου  
Transmission System Operator - Cyprus



D = Ημέρα Εμπορίας  
D-1 = Προηγούμενη Ημέρα



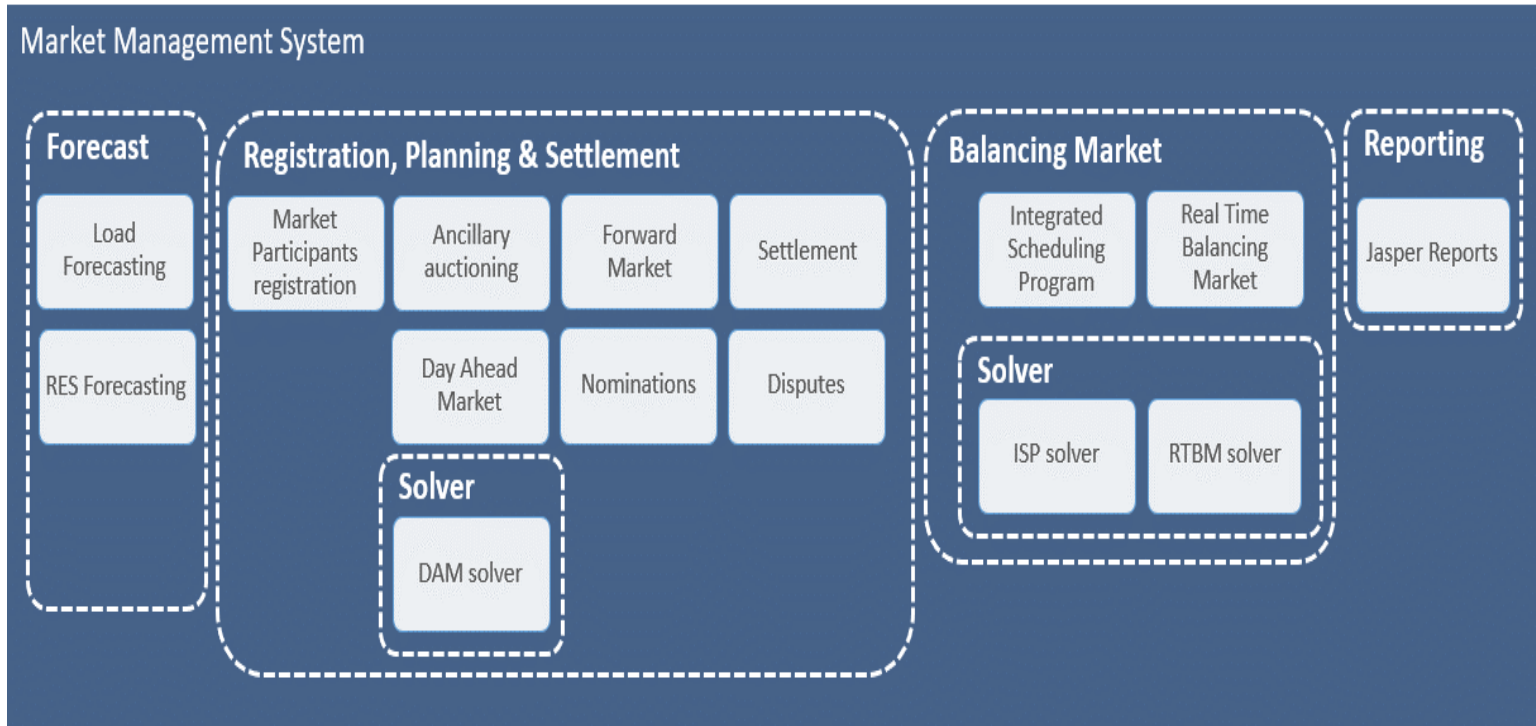
# Σύστημα Διαχείρισης της Αγοράς (ΣΔΑ)

## TSOC Market Management System (MMS)

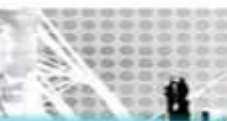


1. Εισαγωγή
2. Μέρος Α΄: Προθεσμιακή Αγορά (ΠΘΑ)
3. Μέρος Β΄: Προ-Ημερήσια Αγορά (ΠΗΑ)
- 4. Μέρος Γ΄: Σύστημα Διαχείρισης Αγοράς (ΣΔΑ)**
  - a) Επιμέρους Συστήματα ΣΔΑ
  - b) Διεπαφές Εσωτερικών Συστημάτων
  - c) Διεκπεραίωση Συμμετοχής
5. Σύνοψη

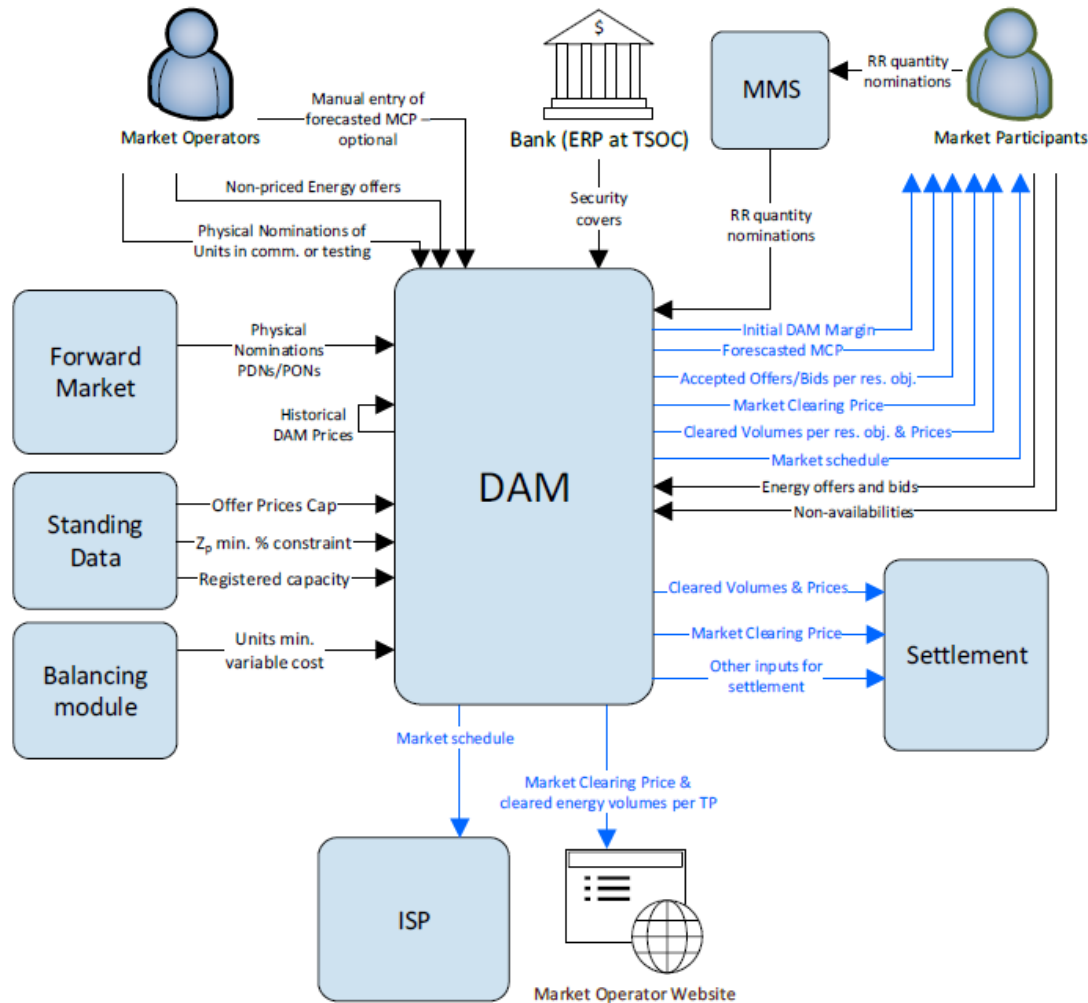




- Χρησιμοποιούμενα εσωτερικά συστήματα για ΠΘΑ & ΠΗΑ:
  - Πλατφόρμα υποβολής δραστηριότητας ΠΘΑ (Bilateral OTC Contracts & Physical Nominations)
  - Πλατφόρμα διεκπεραίωσης και εκκαθάρισης ΠΗΑ (Orders submission & DAM Clearing)
  - Εργαλείο Εκκαθάρισης (Υπολογισμός χρεοπιστώσεων για όλες τις εκκαθαριζόμενες δραστηριότητες της ΑΑΗ)
  - Εφαρμογή Αναφορών (Reports) (Αναφορά Δεδομένων βάσει των ΚΑΗ και Ευρωπαϊκών Κανονισμών)



# Διεπαφές Εσωτερικών Συστημάτων



- Ασφαλείς, μισθωμένες γραμμές σύνδεσης με τα 2 sites του MMS

Διασφάλιση Ασφάλειας  
Συναλλαγών και Δεδομένων

Εξασφάλιση Απρόσκοπτης &  
Αδιάλειπτης Λειτουργίας

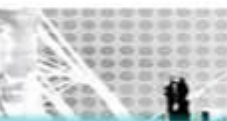
- Πρόσβαση στο Σύστημα με Έλεγχο Ταυτότητας 2 Παραγόντων (2FA):
  - Username/password + OTP για φυσική πρόσβαση (GUI)
  - Username/password + Certificate για επικοινωνία μεταξύ συστημάτων (M2M)
- Τρόποι Σύνδεσης και Καταχώρησης/Ανάκτησης Δεδομένων:
  - Manual Input / Output (GUI – Graphical User Interface)
  - File upload / download
  - System to System
  - SOAP webservice – XML αρχεία βασισμένα στο ENTSO-e CIM πρότυπο

**Απλή συμμετοχή:**  
σύνδεση στο διαδίκτυο + ειδική  
τηλεπικοινωνιακή σύνδεση +  
τερματικός εξοπλισμός

**Αυτοματοποιημένη (προαιρετική) συμμετοχή:**  
σύνδεση στο διαδίκτυο + ειδική τηλεπικοινωνιακή  
σύνδεση + τερματικός εξοπλισμός + ιδιόκτητο  
εσωτερικό πληροφοριακό σύστημα



- Αυτοματοποιημένη συμμετοχή:
  - Λεπτομέρειες ανάπτυξης προαιρετικού IT συστήματος:  
Εγχειρίδιο Διεπαφής Συμμετεχόντων (Market Participant Interface Manual) ← δημοσιεύθη 30/3/2021
- Δοκιμαστικές Περίοδοι Λειτουργίας (Dry Runs)
  - Έλεγχος διεπαφών εσωτερικών και εξωτερικών συστημάτων MMS
  - Δοκιμές ελέγχου σύνδεσης και δραστηριοποίησης συμμετεχόντων (απλή και αυτοματοποιημένη σύνδεση)
  - Ολοκληρωμένη λειτουργία AAH χωρίς οικονομικές δοσοληψίες παράλληλα με υφιστάμενο καθεστώς Μεταβατικής
  - Ημερίδα Ενημέρωσης:
    - Φθινόπωρο 2021



1. Εισαγωγή
2. Μέρος Α΄: Προθεσμιακή Αγορά (ΠΘΑ)
3. Μέρος Β΄: Προ-Ημερήσια Αγορά (ΠΗΑ)
4. Μέρος Γ΄: Σύστημα Διαχείρισης Αγοράς (ΣΔΑ)
- 5. Σύνοψη**



1. Διμερή Συμβόλαια χωρίς κεντρική Πλατφόρμα
2. Εξασφάλιση "Φορτίου Βάσης" Παραγωγών/Προμηθευτών
3. ΑΗΚ Παραγωγή πωλεί ρυθμιζόμενα προς όλους
4. Γνωστοποίηση ΔΣ συμβαλλομένων, για κάθε Περίοδο
5. Υπολογισμός Καθαρών Θέσεων Παράδοσης από τον ΛΑ
6. Καμία εμπλοκή του ΛΑ στις οικονομικές δοσοληψίες
7. Υποβολές Φυσικών Γνωστοποιήσεων Απορρόφησης/Παράδοσης ανά μονάδα
8. Κεντρικό Χρηματιστήριο Χονδρεμπορικής αγοραπωλησίας Ενέργειας
9. Η συμμετοχή είναι ρυθμιζόμενη
10. Προσφορές Πώλησης: χωρίς τιμή, Βηματικές ή Τύπου Μπλοκ
11. Προσφορές Αγοράς: χωρίς τιμή, μίας τιμής ή Βηματικές
12. Το πρόβλημα είναι Μικτού Ακέραιου Γραμμικού Προγραμματισμού
13. Πρώτα Εκκαθαρίζονται οι χωρίς τιμή Προσφορές
14. Λύση απροσδιοριστιών Προσφορών
15. Δυνατόν να υπάρχουν Παραδόξως Αποδεκτές/ Απορριφθείσες Προσφορές
16. Χρονοβόρο Επίλυσης Προβλήματος και Μεθοδολογία Branch & Bound
17. Λύση προβλήματος της ΠΗΑ: καθορισμός Market Schedules & MCPs



# ΧΡΟΝΟΔΙΑΓΡΑΜΜΑ ΠΘΑ & ΠΗΑ

DAY	TIME	ACTIVITY
D-1	9:00 a.m.	Λήξη προθεσμίας υποβολής (ΛΠΥ) ΔΣ
D-1	9:00 a.m.	ΛΠΥ δηλώσεων ΜΔ
D-1	9:00 a.m.	ΛΠΥ Φυσικών Γνωστοποιήσεων
D-1	9:00 a.m.	ΛΠΥ προγράμματος παραγωγής των υπό-δοκιμή
D-1	9:15 a.m.	Ειδοποιήσεις αντιστοιχίας/αναντιστοιχίας NDP με Φυσικές Γνωστοποιήσεις Απορρόφησης/Παράδοσης
D-1	10:00 a.m.	Λήξη διορίας διόρθωσης αναντιστοιχίας Φυσικών Γνωστοπ.
D-1	10:30 a.m.	DAM - gate opening
D-1	1:00 p.m.	DAM - gate closure και ΛΠΥ δηλώσεων ΜΔ της ΠΗΑ
D-1	1:45 p.m.	ΛΑ: κοινοποίηση σε Συμμετέχοντες (Συμ.) αποδεκτών Προσφορών και αντίστοιχων Τιμών Εκκαθάρισης
D-1	2:00 p.m.	ΛΑ: δημοσίευση ποσοτήτων Ενέργειας $\forall t$ της D
D-1	2:30 p.m.	ΛΑ: έλεγχος συμμόρφωσης Δεσπ. Προμ. με όριο $[z_p]$
D-1	3:00 p.m.	ΛΑ: υπολογίζει & κοινοποιεί στους Συμ. χρεώσεις/πιστώσεις
D-1	4:00 p.m.	ΛΠΥ τεκμηριωμένων ενστάσεων από Συμμετέχοντες για τις χρεώσεις/πιστώσεις του ΛΑ
D-1	5:00 p.m.	ΛΑ: αποφασίζει για ενστάσεις & οριστικοποιεί χρεωσ./πιστ.
D/next w.d.	10:00 a.m.	ΛΑ: εκδίδει & αποστέλλει τιμολόγια στους Οίκο Εκκαθάρ. & Συμ.
D/next w.d.	11:00 a.m.	Ο Οίκος Εκκαθάρ. εκτελεί πληρωμές και εισπράξεις του $\forall$ Συμ.
D + 10	NA	ΛΑ: αποστέλλει σύνοψη για κάθε Περίοδο των ΚΘΠ/NDP

# ΔΣΜΚ

Ευχαριστούμε για την προσοχή σας

