

# Missing Money Problem στην Αγορά Ηλεκτρικής Ενέργειας της Ελλάδας

---

**Παντελής Κάπρος**

**E3mlab – ΕΜΠ**

**ΙΕΝΕ, 20<sup>ο</sup> Συνέδριο, Αθήνα Νοέμβριος  
2015**

# Εισαγωγή

---

## Σημασία

Αγορά χωρίς ανάκτηση κόστους, περιλαμβανομένου κόστους κεφαλαίου, είναι σε κρίση

Επενδύσεις δεν μπορεί να γίνουν, ούτε άντληση χρηματοδοτήσεων

Κίνδυνος πρόωρης από-επένδυσης

Τελικά αρνητική επίπτωση στην ασφάλεια εφοδιασμού

Βέλτιστο: Τιμολόγηση στο μακροχρόνιο – πλήρες οριακό κόστος

## Έσοδα Η/Π

Ημερήσια Αγορά με βάση την οριακή τιμή συστήματος

Αποκλίσεις σε πραγματικό χρόνο λειτουργίας

Επικουρικές Υπηρεσίες

Τυχόν μηχανισμοί αμοιβής ισχύος

Από προμηθευτές Η/Ε με τους συνάπτεται σύμβαση οικονομικών διαφορών (CfD). Π.χ. ΔΕΗ Παραγωγή με ΔΕΗ Προμήθεια

# Δύο χαρακτηριστικές περιπτώσεις

---

## CfD και Portfolio Προμηθευτή

Ο Η/Π αδιαφορεί για τα έσοδα από ΗΕΠ αφού καλύπτεται από CfD

Ο Προμηθευτής έχει χαρτοφυλάκιο Η/Π και έτσι προσφέρει κατάλληλα τιμολόγια ανάλογα με το προφίλ φορτίου κάθε πελάτη

Αν ο Προμηθευτής είναι και ιδιοκτήτης των Η/Π με τις οποίες συμβάλλεται με CfD τότε μπορεί να κάνει σταυροειδείς επιδοτήσεις μεταξύ Η/Π του χαρτοφυλακίου του

## Η/Π Χωρίς Προμηθευτή ή Πελάτες

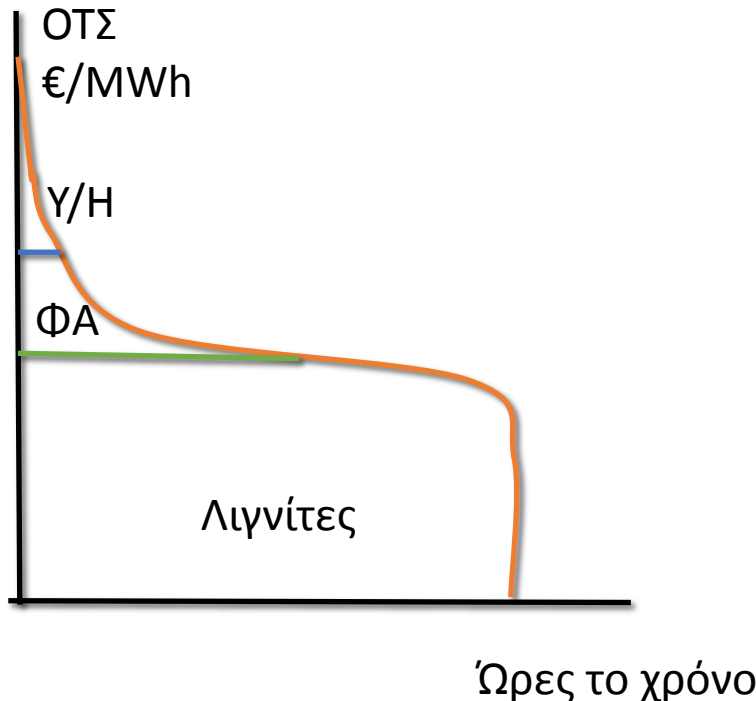
Αυτός ο Η/Π εισπράττει μόνο από τον ΗΕΠ και το σύστημα

Είναι εκτεθειμένος στον κίνδυνο διακυμάνσεων της ΟΤΣ

Ακόμα και αν γίνει ο ίδιος προμηθευτής (καθετοποιημένος) αν έχει περιορισμένο χαρτοφυλάκιο δεν μπορεί να κρατήσει επαρκές πελατολόγιο και δεν μπορεί να διαχειριστεί κίνδυνο

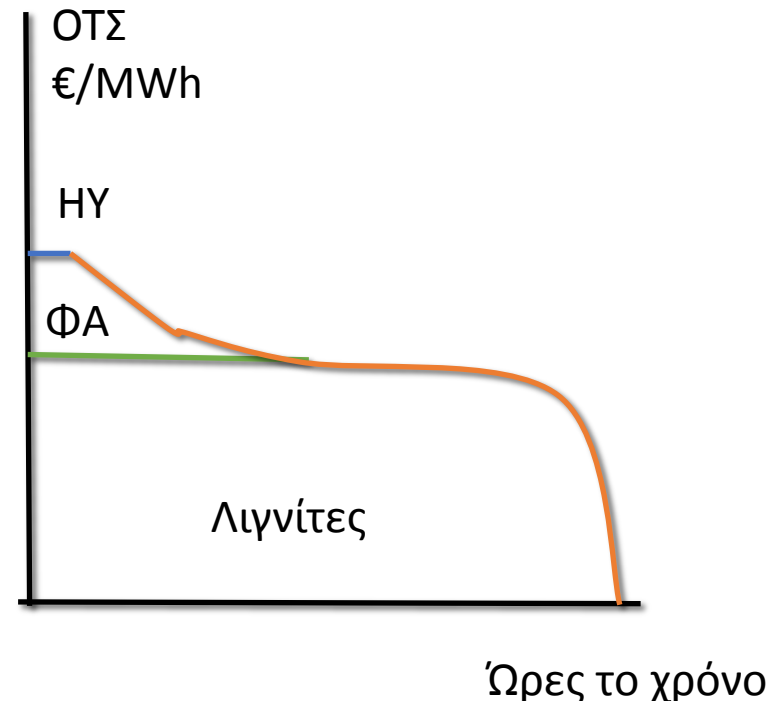
# Εισπράξεις στον ΗΕΠ

Καμπύλη διάρκειας οριακής τιμής συστήματος σε ένα έτος με προσφορές στο μεταβλητό κόστος και προσφορές Υ/Η στο μακροχρόνιο οριακό κόστος



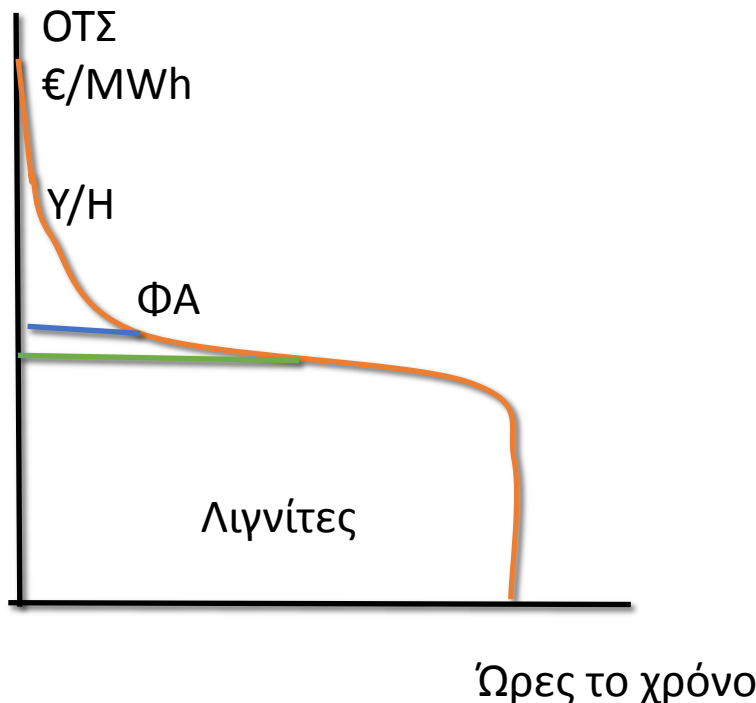
Καμπύλη με προσφορές Υδροηλεκτρικών ακριβώς στο όριο του μεταβλητού κόστους ΦΑ

Το ΦΑ δεν μπορεί να εισπράξει πάνω από το μεταβλητό κόστος. Δεν ισχύει αυτό για τους λιγνίτες

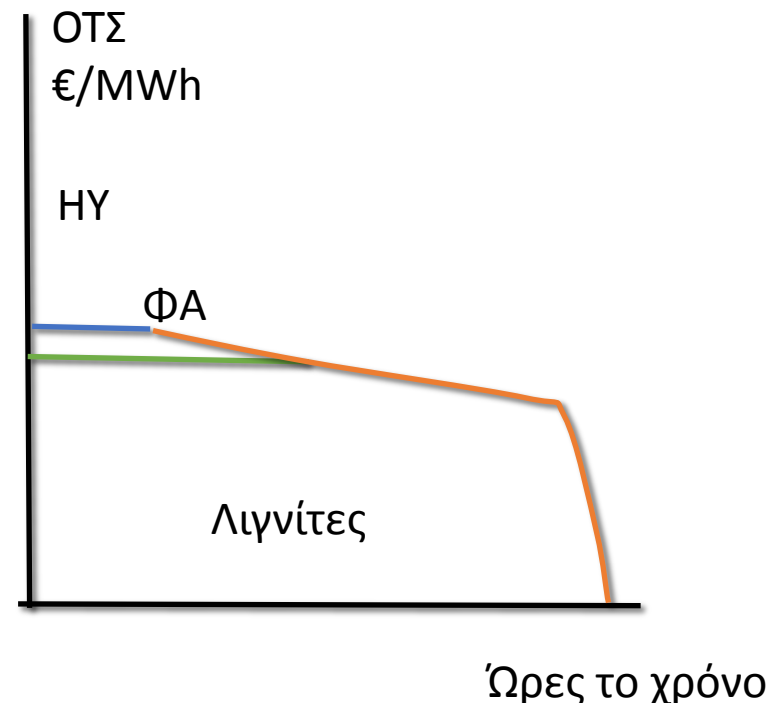


# Εισπράξεις στον ΗΕΠ όταν τα μεταβλητά κόστη ΦΑ και λιγνιτών είναι παρόμοια

Καμπύλη διάρκειας οριακής τιμής συστήματος σε ένα έτος με προσφορές στο μεταβλητό κόστος και προσφορές Υ/Η στο μακροχρόνιο οριακό κόστος



Καμπύλη με προσφορές Υδροηλεκτρικών ακριβώς στο όριο του μεταβλητού κόστους ΦΑ: Ουδείς εισπράττει πάνω από μεταβλητό κόστος



# Οι δύο χαρακτηριστικές περιπτώσεις όταν ουδείς εισπράττει πάνω από μεταβλητό κόστος

---

## CfD και Portfolio Προμηθευτή

Κανένα πρόβλημα για τον καθετοποιημένο παραγωγό και προμηθευτή με χαρτοφυλάκιο επαρκούς διαφοροποίησης

Αδιαφορεί για την Ημερήσια Αγορά

Εκτός εάν πουλά περισσότερη ενέργεια από όση παράγει, οπότε πάλι έχει συμφέρον να διατηρείται η ΟΤΣ όσο πιο χαμηλά γίνεται

Εξάλλου για αυτό προσφέρει τα Υ/Η στο μεταβλητό κόστος ΦΑ και όχι στο μακροχρόνιο οριακό κόστος συστήματος όπως θα έκανε ένας ανεξάρτητος παραγωγός με Υ/Η

## Η/Π Χωρίς Προμηθευτή ή Πελάτες

Αυτός ο Η/Π δεν εισπράττει από τον ΗΕΠ πάνω από το μεταβλητό κόστος

Ακόμα και αν εισέπραττε λίγες ώρες το χρόνο θα ήταν εκτεθειμένος στον κίνδυνο διακυμάνσεων της ΟΤΣ

Δεν καλύπτει σταθερά κόστη συντήρησης, κόστη εξυπηρέτησης δανείων και αργά ή γρήγορα θα κλείσει

# Πώς λύνεται το missing money πρόβλημα;

---

## Δομική Προσέγγιση

Άρση των στρεβλώσεων

Προτεραιότητα στον ανταγωνισμό στη λιανική

Αλλά και πρόσβαση στο πλήρες χαρτοφυλάκιο Η/Π

Με τους δύο όρους, μπορεί να γίνει ανταγωνισμός μεταξύ καθετοποιημένων επιχειρήσεων με χαρτοφυλάκια επαρκώς διαφοροποιημένα

## Μεταβατική Προσέγγιση

Κάλυψη του missing money μέσω αμοιβής διαθεσιμότητας ισχύος πέραν της αγοράς

Όμως για όλες τις μονάδες;

Γιατί όχι; Η αμοιβή της Η/Π του καθετοποιημένου Προμηθευτή δεν αποτελεί πραγματικά κόστος για τους καταναλωτές αφού και αυτή περιλαμβάνεται στα CfD

# Στοιχεία ΗΕΠ 2015

Οι μονάδες  
λιγνίτη  
εισπράττουν  
έναντι σταθερού  
κόστους όχι όμως  
οι Υ/Η και οι ΦΑ

Αν οι μονάδες  
ΦΑ ζημιώνουν  
γιατί  
λειτουργούν;

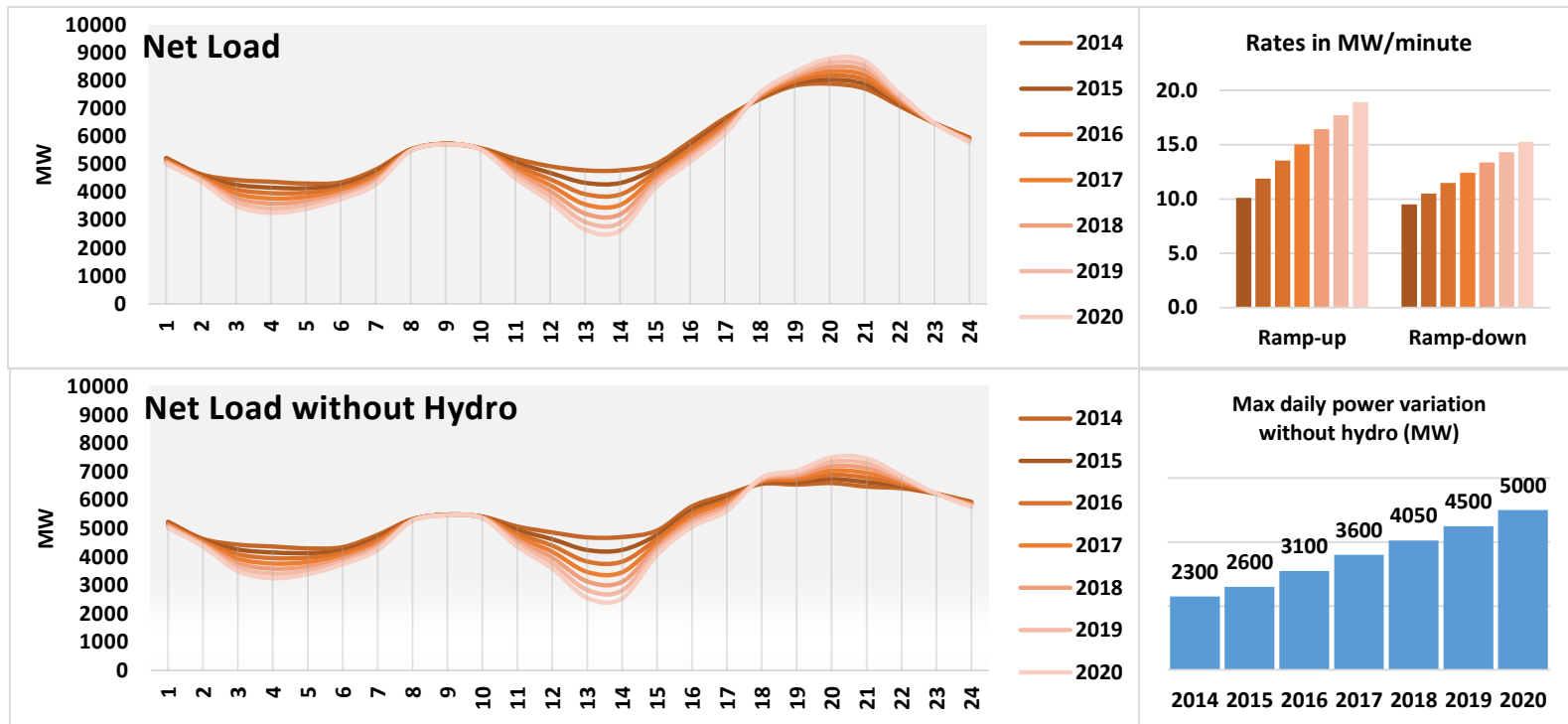
2015	ΟΤΣ [€/MWh]	Μέσο έσοδο από το σύστημα €/MWh
Jan-15	61.42	64.26
Feb-15	56.92	59.77
Mar-15	56.30	58.97
Apr-15	47.83	49.68
May-15	49.58	51.42
Jun-15	48.18	48.82
Jul-15	53.17	53.71
Aug-15	50.16	51.10
Sep-15	50.87	52.96
	<b>Κόστος καυσίμου €/MWh</b>	<b>Μέσο έσοδο από το σύστημα €/MWh</b>
<b>2015</b>		
<b>Λιγνίτες</b>	30-35 (?)	52.7
<b>Υδροηλεκτρικά</b>	0	55.8
<b>Φυσικό Αέριο</b>	55-80 μ.ο 62	57.2



# Ευελιξία συστήματος για τη διακύμανση ΑΠΕ

Τυπική ημερήσια καμπύλη φορτίου με και χωρίς Φ/Β

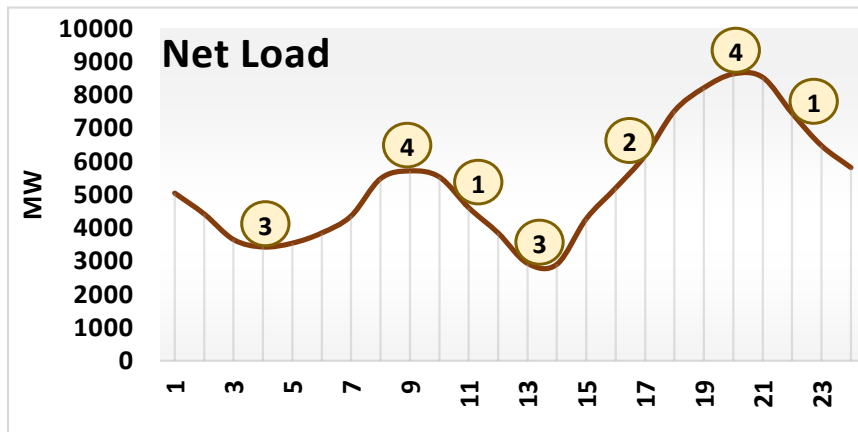
Το σύστημα χρειάζεται πόρους γρήγορης ανόδου/καθόδου φορτίου αλλά και κυκλικής λειτουργίας



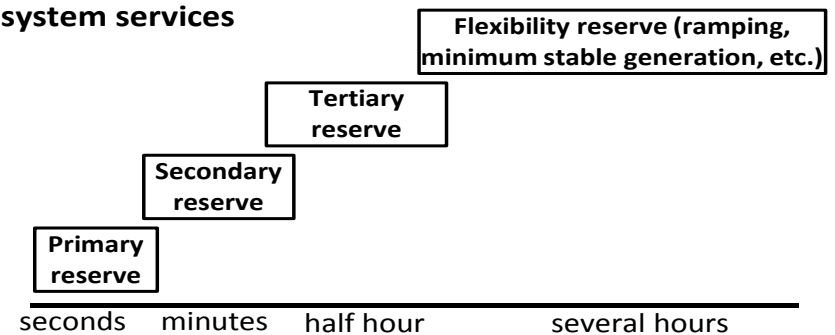
# Νέα προσεγγίση της αξιοπιστίας συστήματος Η/Π

Κίνδυνοι αξιοπιστίας συστήματος με σημαντική διείδυση ΑΠΕ

1. Κίνδυνος από μη επαρκή ισχύ με γρήγορη κάθοδο φορτίου
2. Κίνδυνος από μη επαρκή ισχύ με γρήγορη άνοδο φορτίου
3. Κίνδυνος υπερ-παραγωγής από τεχνικά ελάχιστα, οπότε είτε περικοπή ΑΠΕ ή μη λειτουργία μονάδων με μεγάλη αδράνεια σε κυκλική λειτουργία
4. Παραδοσιακός κίνδυνος επάρκειας ισχύος κατά τις αιχμές φορτίου



Time scale of system services



# Τυπική κυκλική λειτουργία ευέλικτης μονάδας

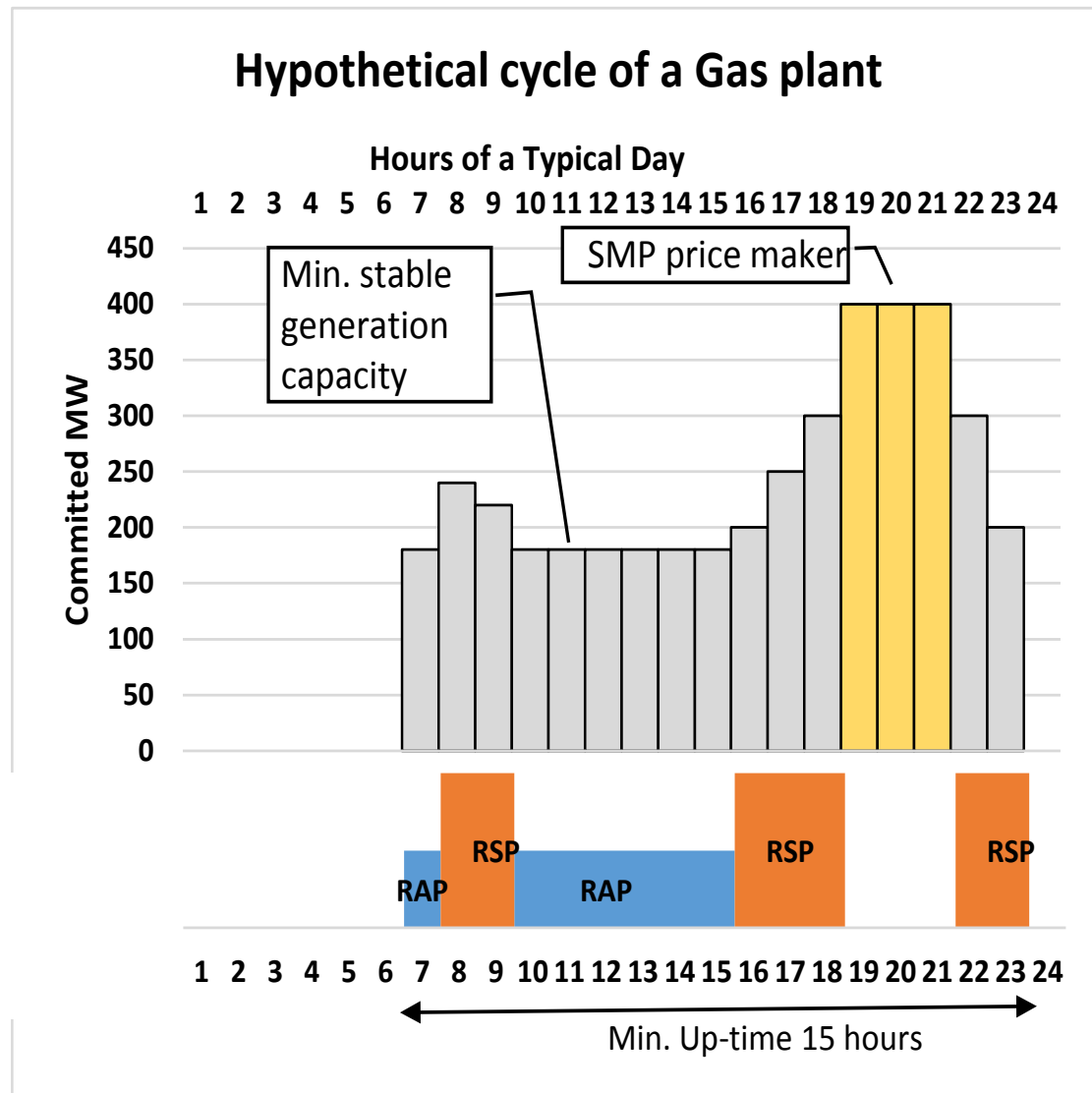
Για να παράσχει την υπηρεσία γρήγορης ανόδου ή καθόδου φορτίου πρέπει να παραμείνει σε τεχνικά ελάχιστα

Πρέπει επίσης να κλείνει και να ανοίγει εντός κάθε ημέρας για την αποφυγή υπερ-παραγωγής

Μόνο μονάδες ΦΑ έχουν τέτοιες ιδιότητες

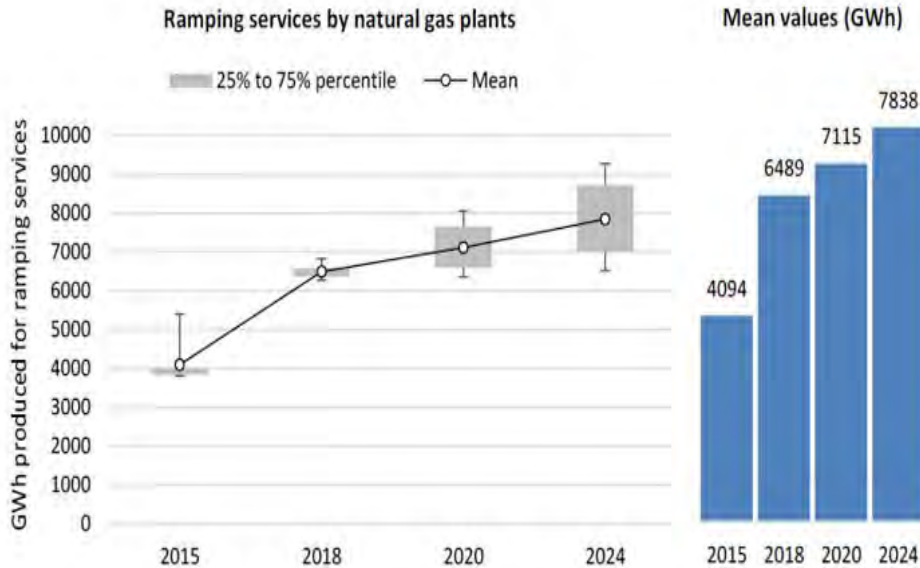
Η ευελιξία περαιτέρω βελτιώνεται με επιπλέον κόστος συντήρησης

11/12/2015

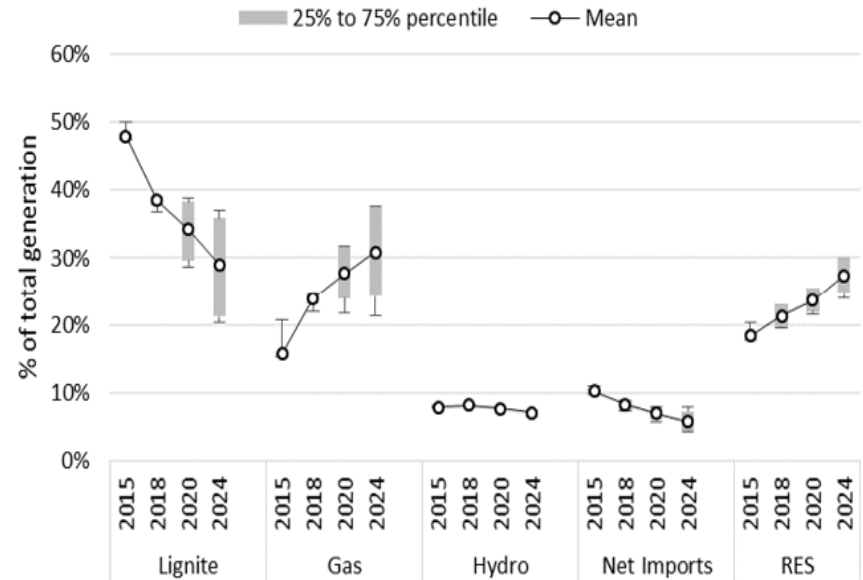


# Εκτίμηση μελλοντικών αναγκών ευελιξίας συστήματος

## Estimation of energy produced by gas plants when providing ramping services to the system (RSP)



## generation shares across scenarios



# Αμοιβή της υπηρεσίας ευελιξίας;

---

Free-riding problem: αν παρασχεθεί από ένα παίκτη αυθόρμητα οι λοιποί παίκτες ωφελούνται ενώ μόνο ο πρώτος έχει επιπλέον κόστη

Μόνη της η Προ-Ημερήσια Αγορά δεν μπορεί να αμείψει την παροχή ευελιξίας, γιατί οι μονάδες δεν καθορίζουν την ΟΤΣ ενώ παρέχουν την υπηρεσία

Η αγορά πραγματικού χρόνου ενδεχομένως προσδώσει κάποια έσοδα για την ευελιξία αλλά πρέπει να λειτουργεί ελεύθερα και απρόσκοπτα (δεν υπάρχει τέτοια αγορά στην Ελλάδα)

Εντός του χαρτοφυλακίου μεγάλου καθετοποιημένου παραγωγού-προμηθευτή με επαρκή διαφοροποίηση μπορεί να αμείβεται η ευελιξία μέσω της σταυροειδούς επιδότησης των μονάδων και ανάκτηση κόστους απευθείας από τους πελάτες

Για ανάκτηση κόστους ευελιξίας στην περίπτωση μονάδων ΦΑ χωρίς πελάτες ή καθετοποίηση και χαρτοφυλάκιο, η μόνη λύση είναι η αμοιβή ισχύος ευελιξίας μέσω π.χ. διαγωνισμών που διενεργεί το σύστημα

# Συμπέρασμα για επίλυση του missing money στην Ελλάδα

## Τρεις Δυνατές Λύσεις:

1. Πάνω από μία επιχείρηση με καθετοποίηση παραγωγής και προμήθειας σε πελάτες με επαρκές μέγεθος και επαρκή διαφοροποίηση μείγματος Η/Π
2. Επέκταση της αγοράς πέραν των συνόρων – market coupling and coordinated dispatching
3. Μηχανισμός αμοιβής ισχύος για ευελιξία (μόνο μονάδες που παρέχουν επαρκή ευελιξία) και πιθανόν ισχύος εφεδρείας

## Κατάλογος Μέτρων που Έχουν Προταθεί

1. NOME
2. Περιορισμός ΔΕΗ στη λιανική
3. Πώληση μονάδων λιγνίτη και ΥΗ
4. Μικρή ΔΕΗ
5. Αποδεικτικά Διαθεσιμότητας Ισχύος για ευελιξία
6. Διαγωνισμοί για αμοιβή ισχύος με reliability options
7. ....

ΣΗΜ.: Το πρόβλημα θα παραμείνει ακόμα και αν εφαρμοσθεί το λεγόμενο target model