



Αποθήκευση Ηλεκτρικής Ενέργειας: Παράθυρο Ευκαιρίας για Καινοτομία

**Ραφαήλ Μωυσής Sc.D.
Πρόεδρος επί Τιμή
Ίδρυμα Βιομηχανικών & Οικονομικών Ερευνών (IOBE)**

Παρέμβαση στο 1st Energy Tech Forum

1 Απριλίου, 2016

Τεχνόπολη, Αθήνα

Νομιμοποίηση της παρέμβασης.....

Ως προς το πρόσωπο:

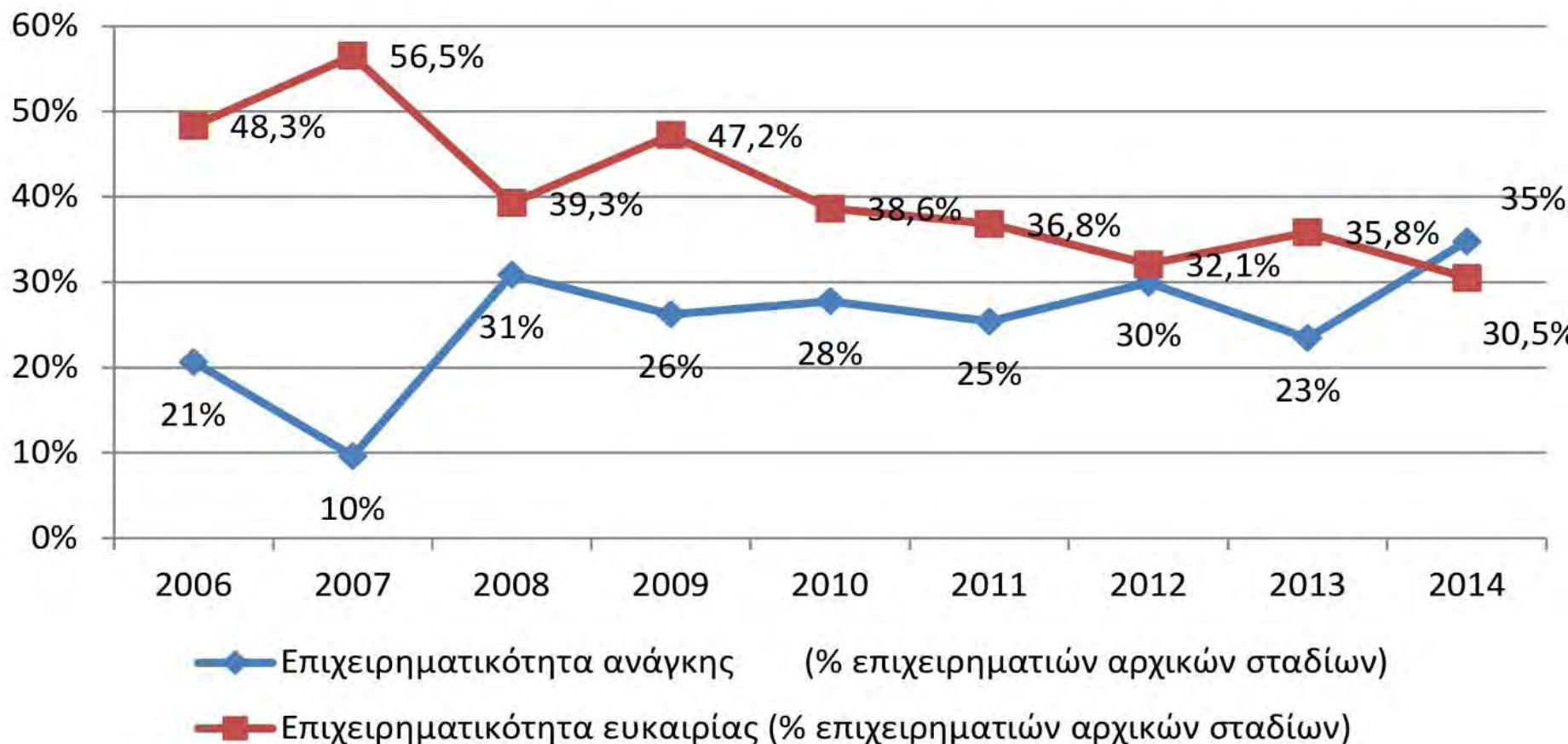
Δεν ανήκω σε καμία από τις κατηγορίες που αναφέρονται στην Πρόσκληση για Υποβολή Εργασιών

Ως προς το θέμα:

Κάθε εφεύρεση ή καινοτόμος πρωτοβουλία, είναι προϊόν έμπνευσης ή αποτέλεσμα οργανωμένης σκέψης και προσέγγισης ;

“I never made one of my discoveries through the process of rational thinking”. Albert Einstein

Διάγραμμα 1-4: Εξέλιξη κατανομής επιχειρηματικότητας ανάγκης και ευκαιρίας



Πολλές από τις πιο σημαντικές τεχνολογικές εφαρμογές αναπτύχθηκαν κάτω από συνθήκες μεγάλης ρευστότητας.

- **Στον τομέα του ηλεκτρισμού στην Ευρώπη (και όχι μόνον), επικρατεί κατάσταση μεγάλης ρευστότητας.**
- **Ολόκληρο το Ευρωπαϊκό σύστημα ηλεκτρισμού έχει ανάγκη να υποβληθεί σε ριζικές μεταρρυθμίσεις και για αυτό**
- **«διψάει» για καινοτόμες πρωτοβουλίες.**



Οι συνθήκες που επιβάλλουν μεγάλης έκτασης αλλαγές στο σύστημα ηλεκτρισμού και υπαγορεύουν το ενδιαφέρον για την αποθήκευση

- **Η ιδέα της «Ενεργειακής Ένωσης».**
- **Η ευρωπαϊκή αγορά ηλεκτρισμού πρέπει να γίνει ενιαία, διασυνδεδεμένη και με ίσους κανόνες λειτουργίας.**
- **Παράλληλα, πρέπει να επιτευχθούν οι στόχοι της Διάσκεψης του Παρισιού για μείωση των εκπομπών άνθρακα το 2030 και το 2050**
- **Για το σκοπό αυτό πρέπει να αυξηθεί δραματικά το ποσοστό ηλεκτρικής ενέργειας που προέρχεται από ανανεώσιμες και (δυστυχώς) μη συνεχούς διαθεσιμότητας πρωτογενείς πηγές.**

- **Για την επίτευξη της ενιαίας αγοράς απαιτούνται σοβαρές αλλαγές στο ρυθμιστικό πλαίσιο και μεγάλες επενδύσεις σε έργα υποδομής, κυρίως σε διεθνείς διασυνδέσεις.**
- **Για την αντιμετώπιση του προβλήματος που δημιουργείται από τη στοχαστικότητα της παραγωγής από ΑΠΕ, χρειάζονται επίσης αλλαγές στο ρυθμιστικό πλαίσιο και επενδύσεις, αλλά αυτά δεν αρκούν.**
- **Θα χρειαστεί επίσης εφευρετικότητα και καινοτομία.**

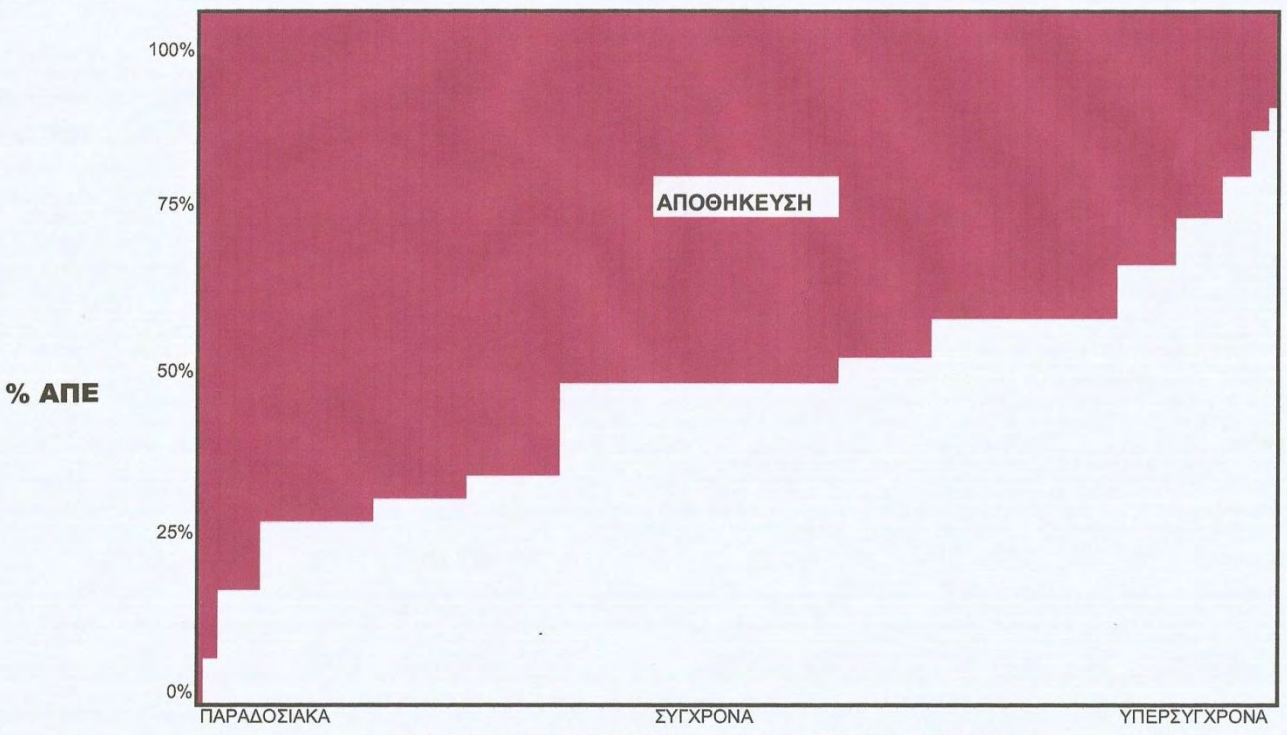


Για να μπορεί η παραγωγή ηλεκτρισμού στην Ευρώπη να αντιστοιχεί στην εκάστοτε ζήτηση, το ευρωπαϊκό σύστημα ηλεκτρισμού πρέπει να γίνει πολύ πιο ευέλικτο :

Ευελιξία επιτυγχάνεται κατά έναν από πέντε τρόπους:

- **Ευέλικτες μονάδες συμβατικής παραγωγής που επιτρέπουν γρήγορη και οικονομική αυξομείωση.**
- **Ισχυρά και έξυπνα δίκτυα.**
- **Συστήματα και μέθοδοι προσαρμογής της ζήτησης.**
- **Συγκράτηση ύψους παραγωγής (curtailment) ακόμη και σε μονάδες ΑΠΕ.**

- **Αποθήκευση.**



ΠΟΙΟΤΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ

Ευέλικτες μονάδες, διασυνδέσεις, "έξυπνα" δίκτυα Μ&Δ

Ρόλοι της Αποθήκευσης

Arbitrage	Φόρτιση μπαταρίας σε ώρες εκτός αιχμής και διάθεσή της στο σύστημα στο χρόνο μεγίστης ζήτησης
Βοηθητικές Υπηρεσίες	Υποστήριξη συστήματος – ρύθμιση συχνότητας, εφεδρεία, υποστήριξη έλεγχος τάσεως κ.α.
Υποστήριξη Υποδομής	Μεταφορά ενέργειας από περιοχές πλεονασματικές σε ελλειμματικές, αποσυμφόρηση δικτύου.
Εφαρμογές στην τελική κατανάλωση	Χρήση «πίσω από το μετρητή» για αξιοπιστία παροχής σε ευαίσθητες χρήσεις, έλεγχο χρεώσεων κ.α.

Οι διάφορες μορφές αποθήκευσης:

- **Η Μηχανική (Δυναμική ή κινητική):** Αντλησιοταμίευση, πεπιεσμένος αέρας, σφόνδυλοι).
- **Η Ηλεκτροχημική και ηλεκτροστατική:** (Μπαταρίες, συμπυκνωτές, υπεραγωγοί, κυψέλες καυσίμου).
- **Η Θερμική και θερμοχημική:** (Θερμότητα ειδική ή λανθάνουσα (π.χ. λιωμένα άλατα), ενέργεια απορρόφησης) και
- **Η Χημική:** (Υδρογόνο, βιομάζα κλπ.).



Silicon Valley και Sand Hill Road,

(η «Λεωφόρος Μέκκας» των επενδυτών ευκαιρίας)

- **Virtual Reality and Electricity Storage. Συστήματα Εικονικής Πραγματικότητας για επιστημονική εφαρμογή ή παιχνίδια και Αποθήκευση Ηλεκτρικής ενέργειας.**
- **Αυτή τη στιγμή 32 νέα startups, όλα στον τομέα της αποθήκευσης.**
- **Το θέμα αποθήκευση ηλεκτρικής ενέργειας στην Ημερησία Διάταξη πολλών οικονομικών συνεδρίων και forum.**



Μέσα σε δύο χρόνια: Από startup στην διεθνή αγορά...

Primus is shipping systems worldwide
EnergyPods are shipping to microgrid, utility, military, commercial and industrial customers.

Microgrid: Marine Corps Air Station
Miramar, California
280 kW • 1,000 kWh EnergyPod



Industrial: Israel Chemicals' Phos-Chek Facility
Rancho Cucamonga, California
20 kW • 72 kWh EnergyPod



Utility: Samruk-Energy, utility with 21,000 MW of generating capacity
2 MW solar PV farm in Kapchagay, Kazakhstan
First of 1,250 EnergyPods delivered in February 2015

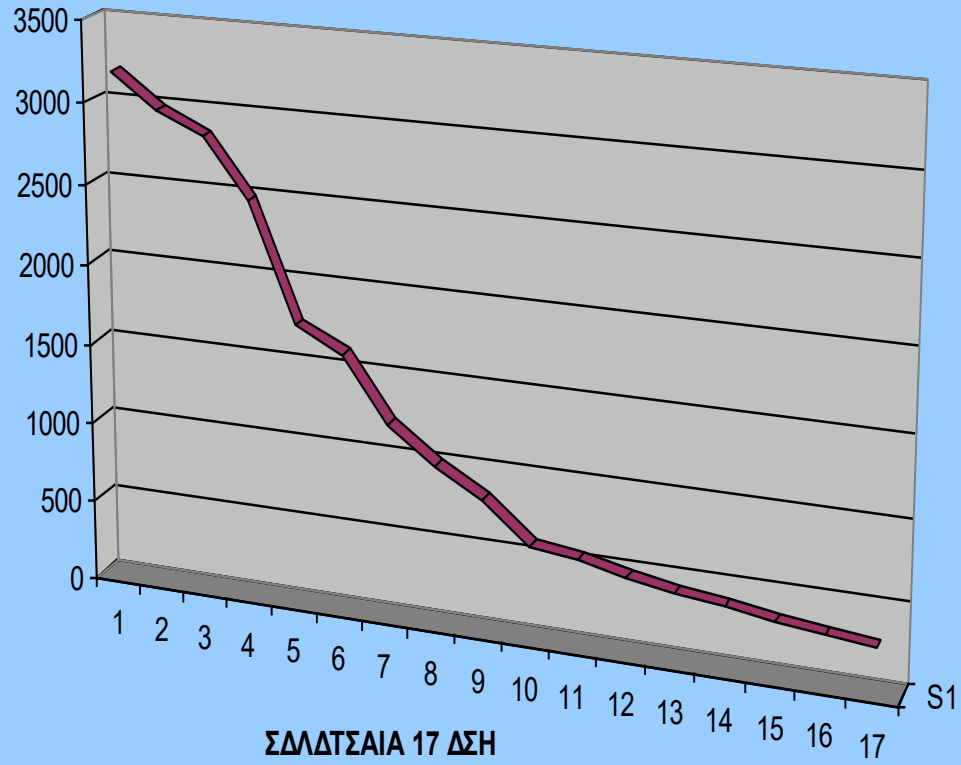


οργασμός ερευνητικής και καινοτόμου δραστηριότητας που σήμερα διεξάγεται σε όλον τον κόσμο.

- **Η μπαταρία για το ηλεκτρικό αυτοκίνητο ήδη καταλαμβάνει χώρο σε μεγάλες επιχειρήσεις και εργοστάσια (Gigafactory της Tesla).**
-
- **Και το κόστος συνεχίζει να κατρακυλάει...**

ΣΙΜΗ ΜΠΑΣΑΡΙΑΣ Ii-Ion

ΓΟΛΑΡΙΑ ΑΝΑ
ΚΙΛΟΒΑΣΩΡΑ



S1



οργασμός ερευνητικής και καινοτόμου δραστηριότητας που σήμερα διεξάγεται σε όλον τον κόσμο.

- **Πέτρος Κοφινάς, καθηγητής στο Πανεπιστήμιο Maryland:
Στερεός πολυμερής ηλεκτρολύτης**
- **Πρωτότυποι χώροι αποθήκευσης πεπιεσμένου αέρα για κίνηση
αεριοστροβίλων**
- **Μικροί «οικιακοί σφόνδυλοι»**
- **Και όπου αλλού φθάνει η φθάνει η δημιουργική φαντασία και
το καινοτόμο μυαλό.**
- **μαθηματικά μοντέλα ανάλογα με το προφίλ του οδηγού –
οικιακού καταναλωτή ηλεκτρισμού.**
- **V to G –vehicle to grid.**



I had a dream.....

- **Συνεχίστε την προσπάθεια και εμείς θα συνεχίσουμε να ελπίζουμε σε εσάς!**
- **Μην αφήσετε την κρίση να πάει χαμένη*!**
-

**Never let a crisis go to waste
Winston Churchill.*