



Παναγιώτα Σούρσου, *M.Eng. Electrical & Electronics, MBA*
Μανώλης Σούρσος



3.3.2017

Αποθήκευση ενέργειας

Το επόμενο βήμα στην
ανάπτυξη των
φωτοβολταϊκών



ΑΠΕ

- ✓ Είναι διαλειπόμενες μορφές ενέργειας → intermittent
- ✓ Εάν δεν υπάρχει αποθήκευση στο Δίκτυο, χαμένα ποσά παραγόμενης ενέργειας
- ✓ Έλλειψη ενέργειας σε ώρες αιχμής
- ✓ Πρέπει να γίνουν πιο αξιόπιστες & ευέλικτες

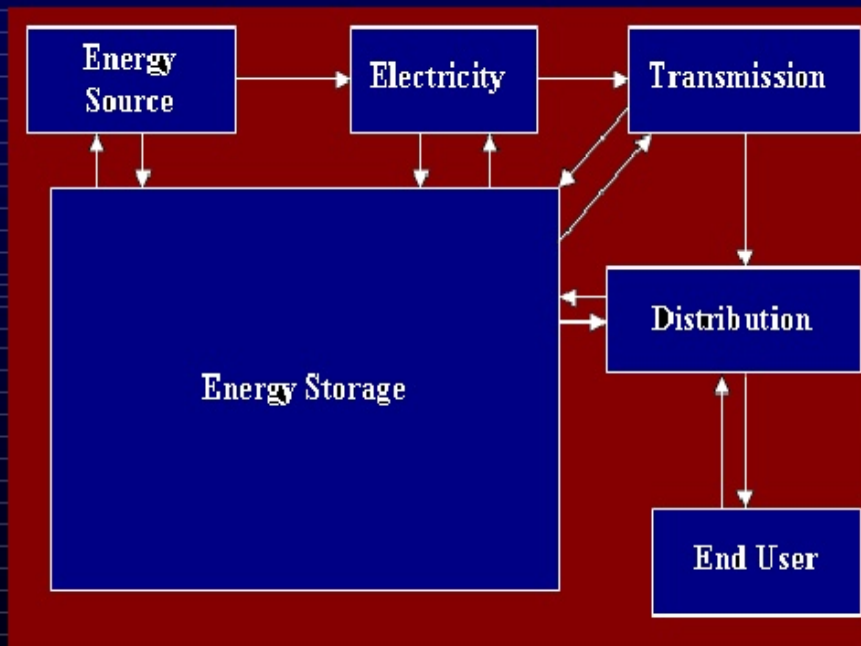
ΛΥΣΗ;

Λύση: Αποθήκευση Ενέργειας

- ❖ *Αποθήκευση της ενέργειας & αποδέσμευσή της όταν είναι απαραίτητο*
- ❖ *Αξιοποίηση της δυναμικότητας των ΑΠΕ στο μέγιστο βαθμό*



The Sixth Dimension



Διαχείριση της
αποθηκευμένης
ενέργειας



Λύση: Αποθήκευση Ενέργειας

- ✓ Αύξηση αξιοπιστίας & ευελιξίας ΑΠΕ
- ✓ Μεταφορά απαιτούμενου ποσού ενέργειας/ισχύος με υψηλή ποιότητα
- ✓ Μείωση των απωλειών του Δικτύου, λόγω απόρριψης
- ✓ Χρήση ενέργειας την σωστή στιγμή, δηλαδή ενέργειας που έχει παραχθεί προηγουμένως και έχει αποθηκευτεί
- ✓ Υψηλή ποιότητα ενέργειας

Λύση: Αποθήκευση Ενέργειας

- ✓ Μείωση απωλειών μεταφοράς & διανομής
- ✓ Σωστή διαχείριση της παραγόμενης ενέργειας, βάσει των απαιτήσεων
- ✓ Υψηλή διείσδυση στο δίκτυο του μέλλοντος και χρήση αποθήκευσης θα μειώσει την απώλεια & απόρριψη ενέργειας
- ✓ Απόκριση σε μικρές και μεγάλες αλλαγές στη ζήτηση ηλεκτρικής ενέργειας
- ✓ Ανταπόκριση σε αστοχίες, σφάλματα του δικτύου
- ✓ Back-up Reserve σε περίπτωση αστοχίας
- ✓ Βοηθούν το δίκτυο να έχει σταθερή συχνότητα

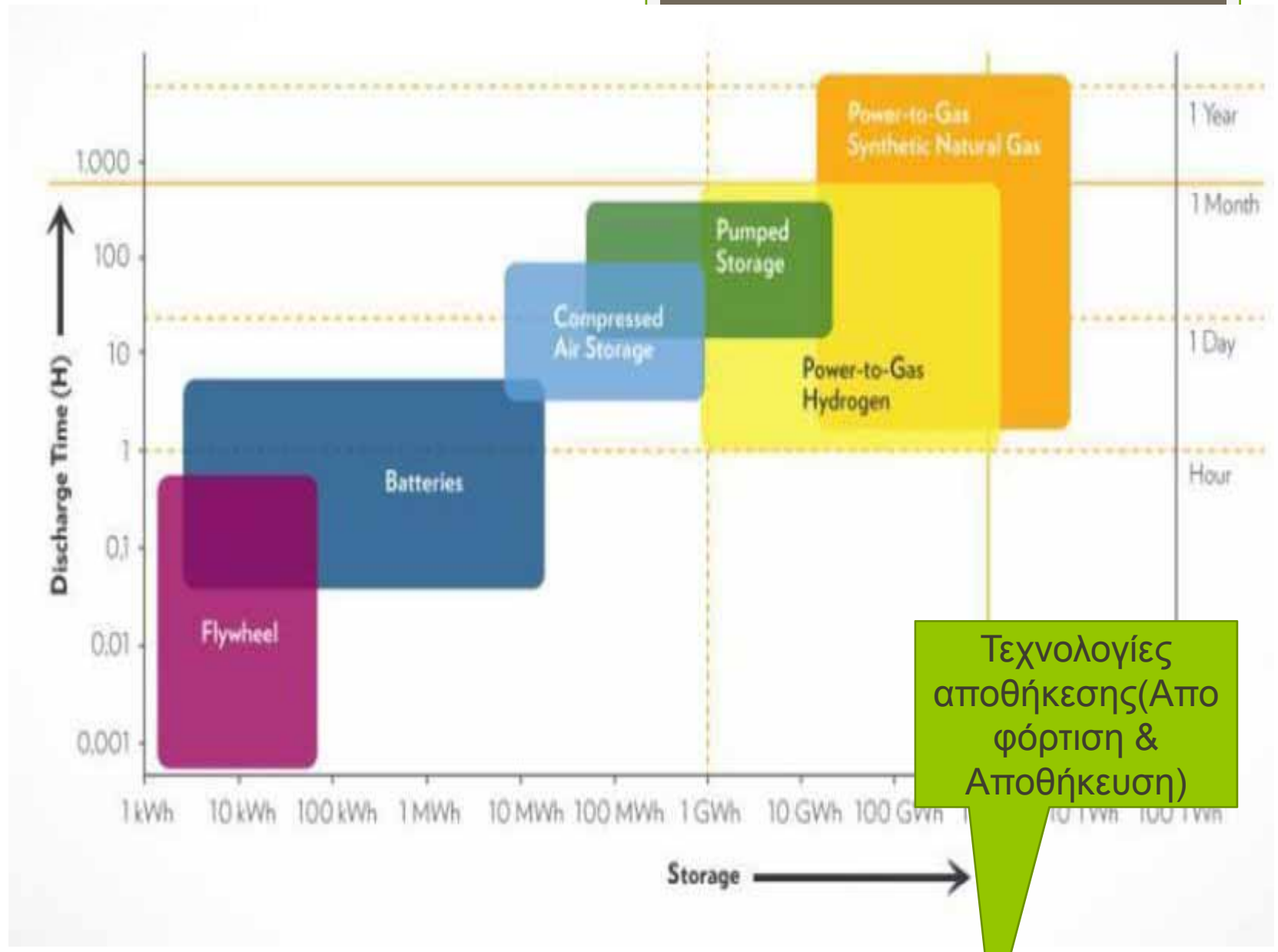


Αποθήκευση Ενέργειας & ΕΕ

- ✓ Γερμανία: δαπάνη 25Μ€ σε διαφημιστικές καμπάνιες για την προώθηση της αυτοπαραγωγής & της αποθήκευσης ενέργειας.
- ✓ Ηνωμένο Βασίλειο: χρηματοδοτήσεις για μεσαίας & μεγάλης κλίμακας projects για την αποθήκευση ενέργειας.

Τεχνολογίες Αποθήκευσης

- ✓ Compressed air
- ✓ Pumped Hydro
- ✓ Μπαταρίες
- ✓ Supercapacitors
- ✓ Grid-energy storage
- ✓ Flywheel
- ✓ Tesla Powerwall
- ❖ *Η παρούσα παρουσίαση επικεντρώνεται στην αποθήκευση σε μπαταρίες*



Τεχνολογίες αποθήκευσης (Αποφόρτιση & Αποθήκευση)

Μπαταρίες

- ❖ Οι μπαταρίες αποθηκεύουν την ενέργεια χημικά και χρησιμοποιούν ηλεκτροχημικά φαινόμενα, ώστε να παράξουν ηλεκτρική ενέργεια με σταθερή τάση



Μπαταρίες: Υπέρ

- ✓ Τεχνολογία με υψηλό maturity level & extensive design history
- ✓ Σταθερή τάση
- ✓ Ευκολία διαστασιολόγησης
- ✓ Ευέλικτα χαρακτηριστικά τάσης
- ✓ Πολλές & ποικίλες εφαρμογές
- ✓ Αξιόπιστη τεχνολογία
- ✓ Κατάλληλες για απομακρυσμένες περιοχές, όπου το δίκτυο δεν μπορεί να προσεγγίσει.

Μπαταρίες: Κατά

- ✓ Συγκεκριμένος κύκλος ζωής → νέες τεχνολογίες, όπως ιόντων λιθίου (lithium-ion) με μεγαλύτερο κύκλο ζωής
- ✓ Υψηλό Κόστος (που βαίνει όμως μειούμενο με γοργούς ρυθμούς)

Έργα ΑΠΕ με Αποθήκευση

- Τηλεπικοινωνιακά Έργα :



Έργα
ΟΤΕ/Άγιον
Όρος

Έργα ΑΠΕ με Αποθήκευση



Ταΰγετος

Έργα ΑΠΕ με Αποθήκευση

- Αυτόνομα:



Ιεράπετρα

Έργα ΑΠΕ με Αποθήκευση



Κάρυστος

Έργα ΑΠΕ με Αποθήκευση

- Υβριδικά Έργα:



Elounda Island
Village

Έργα ΑΠΕ με Αποθήκευση



Άγιον όρος,
Καρυές

Έργα ΑΠΕ με Αποθήκευση



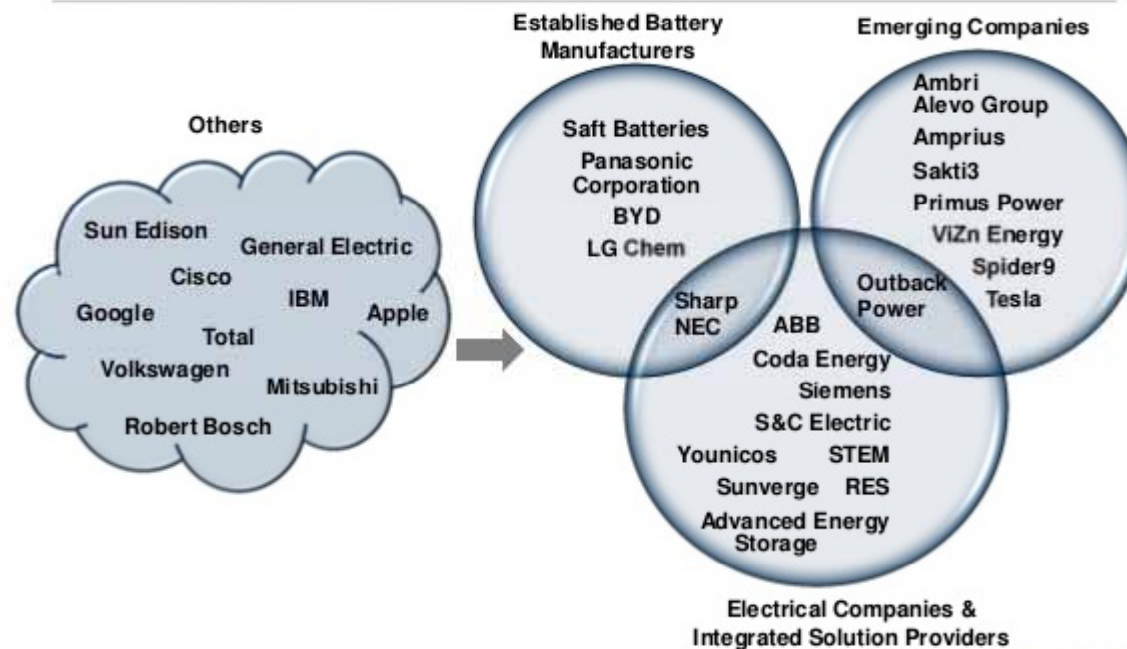
Σύστημα
Αποθήκευσης
Αυτόνομου

Έργα ΑΠΕ με Αποθήκευση



Σύστημα
Αποθήκευσης
Υβριδικού

Κατασκευαστές & Νεοεισερχόμενοι



Προτάσεις

- ❖ *Storage battery systems και ΑΠΕ*
- ✓ Η ενέργεια αποθηκεύεται στο σύστημα αποθήκευσης με μπαταρίες του έργου (off-peak) και αποδεσμεύεται στις ώρες αιχμής, χωρίς να σπαταλάται ενέργεια

Συμπεράσματα & Μέλλον

- ✓ Αξιοποίηση όλης της δυναμικότητας των φωτοβολταϊκών με την αποθήκευση
- ✓ Αυτόνομα έργα για νοικοκυριά & επιχειρήσεις
- ✓ Net-Metering & αποθήκευση
- ✓ Υβριδικά με ΑΠΕ σε μικρά νησιά
- ✓ Μικροί οικισμοί, μικρά νησιά → mini-grids
- ✓ Μείωση κόστους φωτοβολταϊκών, μπαταριών & BOS
- ✓ Μεσαία & μεγάλα φωτοβολταϊκά πάρκα με container battery banks για οικισμούς & πόλεις

References

- ✓ <http://www.eurelectric.org/powerstats2012/>
- ✓ <http://www.actaspa.com/type/renewable-energy-storage/>
- ✓ <http://powerstar.com/energy-storage-renewable-energy/>
- ✓ <https://www.slideshare.net/search/slideshow?searchfrom=header&q=energy+technologies+for+renewable>
- ✓ **Αρχείο έργων ΣΕΝΕΡΣ Α.Ε (www.seners.gr)**

*Ευχαριστούμε για την προσοχή
σας!!*



**THANK YOU
FOR
ATTENTION!
ANY QUESTIONS?**