

Υπάρχει η Δυνατότητα Λειτουργίας Ηλεκτρικών Δικτύων με 100% ΑΠΕ;

Χάρης Δημουλιάς

Καθηγητής Ηλεκτρικής Ενέργειας-Ποιότητας Ισχύος

Τμήμα Ηλεκτρολόγων Μηχανικών και Μηχανικών Υπολογιστών

ΑΠΘ

Ευστάθεια Ηλεκτρικών Δικτύων

Η παροχή ηλεκτρικής ενέργειας στους τελικούς καταναλωτές έχει νόημα μόνον όταν γίνεται με συγκεκριμένη **ποιότητα**, κυρίως σταθερότητα:

- της τάσης και
- της συχνότητας.

Ευστάθεια Ηλεκτρικών Δικτύων

Η **ποιότητα**, σήμερα, εξασφαλίζεται από μεγάλους σταθμούς παραγωγής που χρησιμοποιούν κυρίως:

- ορυκτά καύσιμα,
- πυρηνική ενέργεια
- μεγάλα υδροηλεκτρικά.



<http://www.usbr.gov/pn/>



Χάρης Δημουλιάς: Δυνατότητα Λειτουργίας Ηλεκτρικών Δικτύων με 100% ΑΠΕ

Ευστάθεια Ηλεκτρικών Δικτύων

- Για αυτόν τον λόγο, η **ένταξη νέων ΑΠΕ στο δίκτυο**-ιδιαίτερα αυτών με σχετικά μικρή ισχύ που συνδέονται στο δίκτυο διανομής -**δεν οδηγεί σε ισόποση απένταξη** συμβατικών μονάδων ηλεκτροπαραγωγής.
- **Οι συμβατικές χρειάζονται ακόμη για να εξασφαλίζουν την ευστάθεια του δικτύου!**

100 MWh



≠

100 MWh



Χάρης Δημουλιάς: Δυνατότητα Λειτουργίας Ηλεκτρικών Δικτύων με 100% ΑΠΕ

Ευστάθεια Ηλεκτρικών Δικτύων

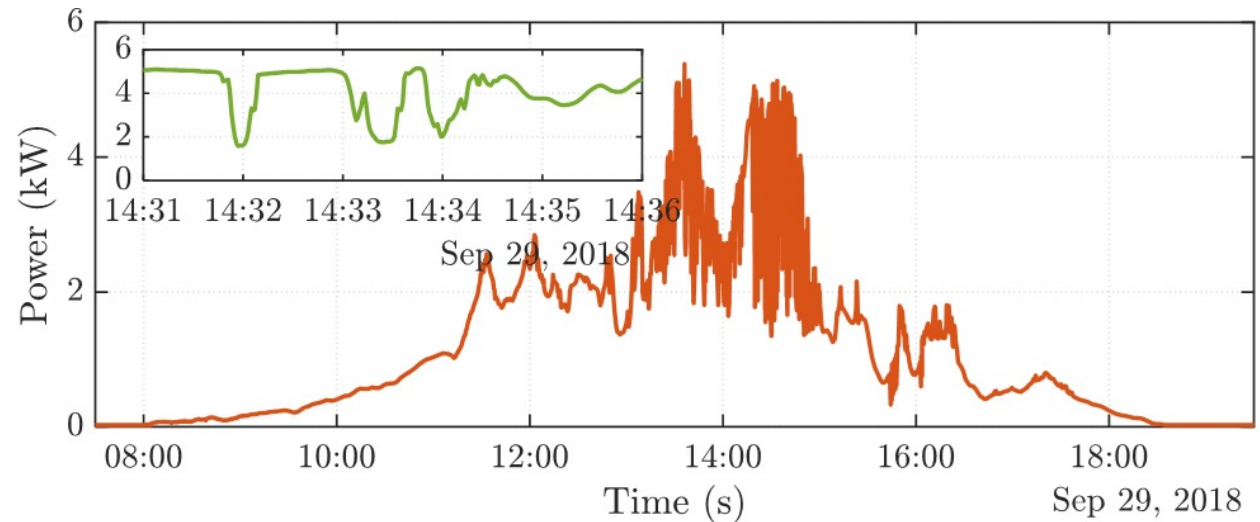
Αιτία

Σήμερα οι ΑΠΕ θεωρούνται σαν παραγωγοί ενέργειας και ελέγχονται ώστε να δίνουν στο δίκτυο την μέγιστη δυνατή ισχύ ανάλογα με το αιολικό ή ηλιακό δυναμικό.

Μάλιστα πολλοί διαχειριστές δικτύων διανομής τις θεωρούν απλά σαν αρνητικά φορτία!

Ευστάθεια Ηλεκτρικών Δικτύων

- Με αυτόν όμως τον τρόπο οι ΑΠΕ δυσχεραίνουν το πρόβλημα της ευστάθειας του δικτύου λόγω της **εγγενούς μεταβλητότητας** που έχουν.
- Το τελευταίο οδηγεί είτε σε **περιορισμούς στην διείσδυση νέων ΑΠΕ** (κορεσμός δικτύου, μη διαθέσιμος «ηλεκτρικός χώρος», κλπ.) είτε στην ανάγκη δέσμευσης συμβατικών μονάδων για την παροχή σημαντικών επικουρικών υπηρεσιών.



Χάρης Δημουλιάς: Δυνατότητα Λειτουργίας Ηλεκτρικών Δικτύων με 100% ΑΠΕ

Πρόταση-λύση για 100% ΑΠΕ

Στις ΑΠΕ που συνδέονται στο δίκτυο μέσω ηλεκτρονικών ισχύος (inverters) όπως τα ΦΒ και οι Α/Γ, μπορούμε:

1. Να προσθέσουμε ένα γρήγορο αποθηκευτικό μέσο (υπερπυκνωτή) με μικρή χωρητικότητα ενέργειας αλλά μεγάλη ισχύ. Πρόσθετο κόστος <10% του κόστους της ΑΠΕ.
2. Να αλλάξουμε το λογισμικό οδήγησης των Inverters έτσι ώστε να λειτουργούν σαν μικρές συμβατικές γεννήτριες.

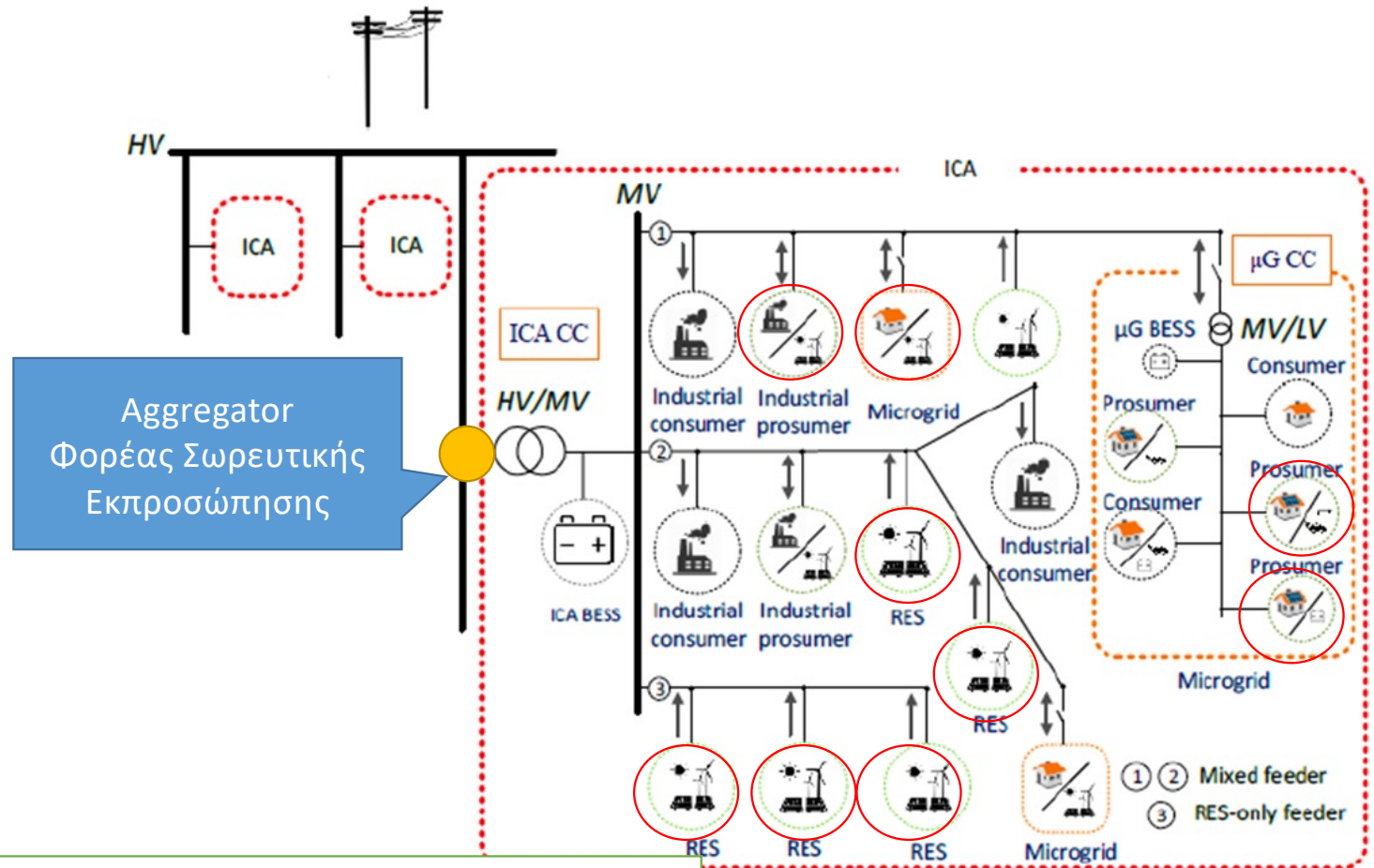
Πρόταση-λύση για 100% ΑΠΕ

Έτσι οι ΑΠΕ, με τους νέους Inverters, μπορούν να:

1. Παρέχουν **αδράνεια** εξαλείφοντας την ανάγκη δέσμευσης συμβατικών μονάδων όπως αναγκάζονται να κάνουν σήμερα π.χ. στην Μεγάλη Βρετανία.
2. Λειτουργούν σαν **εφεδρείες ισχύος** εξαλείφοντας την ανάγκη δέσμευσης συμβατικών μονάδων
3. **Εξομαλύνουν** τις απότομες διακυμάνσεις του ανέμου και την ηλιακής ακτινοβολία μειώνοντας την ανάγκη εφεδρειών εξισορρόπησης ισχύος ή κεντρικών μπαταριών.
4. Συνεισφέρουν θετικά και ελεγχόμενα στην **αντιμετώπιση σφαλμάτων του δικτύου** χωρίς να χρειάζονται επιπρόσθετες επενδύσεις
5. **Ρυθμίζουν την τάση** στα δίκτυα διανομής χωρίς να χρειάζονται επιπρόσθετες επενδύσεις
6. Αποκατασταθούν τοπικά μέρη του δικτύου διανομής μετά από μεγάλες διακοπές.

Πρόταση-λύση για 100% ΑΠΕ

Μέσω ΦΟΣΕ (Aggregators) μπορούν να συμμετάσχουν στην παροχή επικουρικών υπηρεσιών **ακόμη και οι πιο μικροί παραγωγοί.**

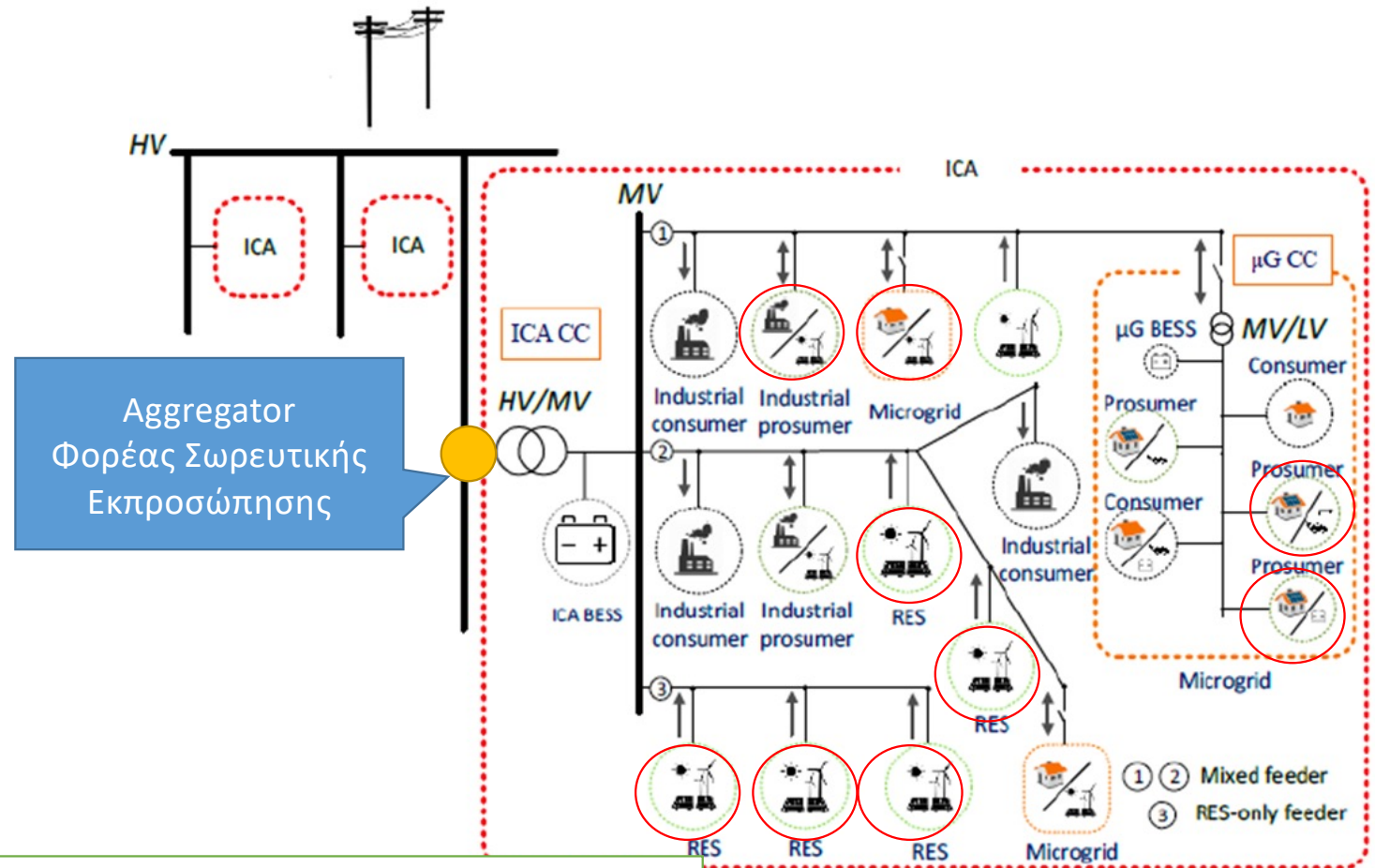


Χάρης Δημουλιάς: Δυνατότητα Λειτουργίας Ηλεκτρικών Δικτύων με 100% ΑΠΕ

Πρόταση-λύση για 100% ΑΠΕ

Έχουν αναπτυχθεί σε ερευνητικό επίπεδο οι μέθοδοι μέτρησης και ποσοτικοποίησης των υπηρεσιών τόσο σε επίπεδο ΑΠΕ όσο και σωρευτικά.

Ανάγκη για test σε πραγματικό περιβάλλον.

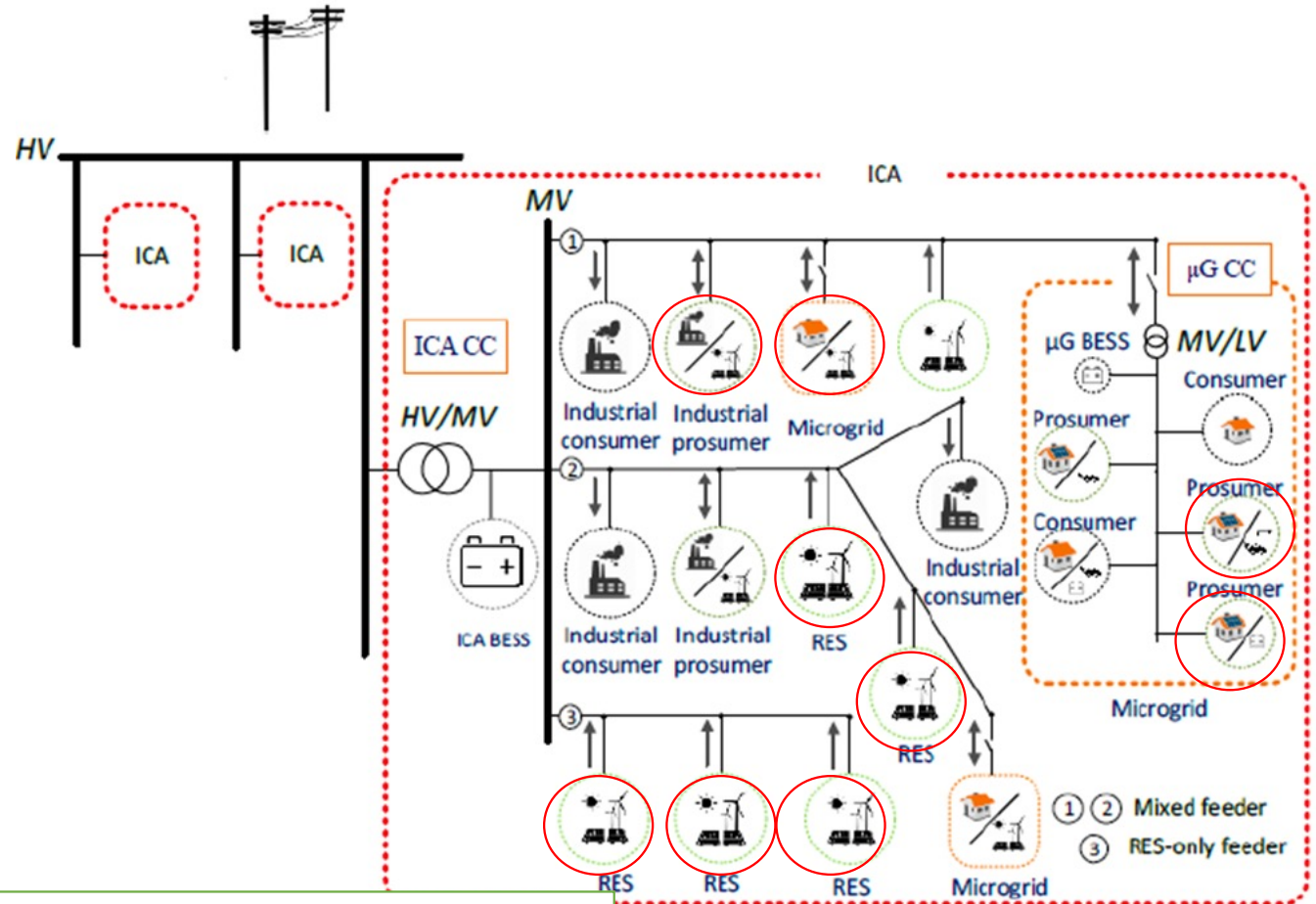


Χάρης Δημουλιάς: Δυνατότητα Λειτουργίας Ηλεκτρικών Δικτύων με 100% ΑΠΕ

Πρόταση-λύση για 100% ΑΠΕ

Αναπτύσσονται business models για **τοπική αγορά επικουρικών υπηρεσιών** σε δίκτυα διανομής (π.χ. ρύθμιση τάσης, συνεισφορά στην εκκαθάριση σφαλμάτων).

Επίσης έχουν δημιουργηθεί οι προδιαγραφές για το **υποστηρικτικό σύστημα ICT**.



Χάρης Δημουλιάς: Δυνατότητα Λειτουργίας Ηλεκτρικών Δικτύων με 100% ΑΠΕ

Επομένως...

Η **γνώση**-και μάλιστα από Ελληνικά Πανεπιστήμια-για την μετατροπή των ΑΠΕ από «εμπόδιο» σε υποστηρικτή των δικτύων, **υπάρχει**.

Με τις νέες μεθόδους, ακόμη και οι **πολύ μικροί παραγωγοί** μπορούν να συμμετάσχουν σε αγορές που σήμερα είναι δυσπρόσιτες.

Ξεκινώντας από υφιστάμενα-αλλά παραμελημένα- πρότυπα και ενσωματώνοντας σταδιακά την νέα γνώση, πρέπει να γίνει **αλλαγή σε τεχνικούς κώδικες και κώδικες αγοράς** για την αυξανόμενη υποδοχή περισσότερων ΑΠΕ, μέχρι και το 100% έως το 2050.

Πρόταση-λύση για 100% ΑΠΕ

- Η προτεινόμενη λύση βασίζεται στα αποτελέσματα του ερευνητικού προγράμματος Enable Ancillary Services by RES (EASY-RES) που χρηματοδοτείται από την ΕΕ

- www.easyres-project.eu



Συντονιστής: Τμήμα Ηλεκτρολόγων Μηχανικών και Μηχανικών Υπολογιστών του ΑΠΘ



This project has received funding from the European Union's Horizon 2020 Programme for research and innovation under Grant Agreement no 764090.

EASY-RES Consortium



ARISTOTLE
UNIVERSITY OF
THESSALONIKI



ΑΔΜΗΕ
ΑΝΕΞΑΡΤΗΤΟΣ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΤΗΣ
ΜΕΤΑΦΟΡΑΣ ΗΛΕΚΤΡΙΚΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ



This project has received funding from the European Union's Horizon 2020 Programme for research and innovation under Grant Agreement no 764090.

Ευχαριστώ
για την προσοχή σας

Χάρης Δημουλιάς