



ΣΥΝΔΕΣΜΟΣ  
ΕΤΑΙΡΙΩΝ  
ΦΩΤΟΒΟΛΤΑΪΚΩΝ

HELLENIC ASSOCIATION OF PHOTOVOLTAIC COMPANIES



## Οικονομική βιωσιμότητα συστημάτων αυτοπαραγωγής με αποθήκευση

**Στέλιος Ψωμάς**

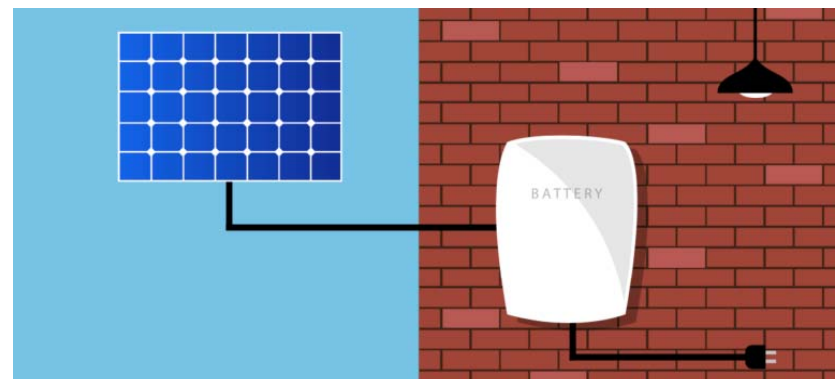
Σύμβουλος Συνδέσμου Εταιριών Φωτοβολταϊκών

15/7/2019

## Γιατί αποθήκευση;

Τόσο η αποθήκευση ως “υπηρεσία” (“μπροστά από τον μετρητή”) όσο και η ανάπτυξη οικιακών και μικρών εμπορικών συστημάτων (“πίσω από τον μετρητή”, κυρίως με τη λογική της χρηματοδότησης από τρίτους) έχουν λαμπρό μέλλον.

Για τους προμηθευτές ενέργειας (που έχουν και συμβατικές υποχρεώσεις εξοικονόμησης ενέργειας), οι νέες κοινοτικές ρυθμίσεις που θα ισχύσουν από 1.1.2021, καθιστούν την προώθηση μικρών φωτοβολταϊκών συστημάτων με αποθήκευση σε πελάτες τους, σχεδόν μονόδρομο αν θέλουν να πετύχουν τους στόχους που θέτει η νομοθεσία.



## Γιατί αποθήκευση;

Αξιοποιώντας μάλιστα τις δυνατότητες που δίνει πλέον η τεχνολογία και αναπτύσσοντας Virtual Power Plants (“εικονικούς σταθμούς ηλεκτροπαραγωγής” – πολλά μικρά συστήματα ΑΠΕ και συσσωρευτών που επικοινωνούν μεταξύ τους μέσω cloud και παρέχουν υπηρεσίες στο δίκτυο ή συναλλάσσονται συλλογικά στις αγορές ενέργειας) έχουν τη δυνατότητα να βελτιώσουν την κερδοφορία τους. Η ανάπτυξη τέτοιων συστημάτων σε ΗΠΑ, Βρετανία, Γερμανία, Αυστραλία και άλλες χώρες (με αξιοποίηση τεχνολογιών τεχνητής νοημοσύνης και blockchain) δείχνει το δρόμο προς τη νέα εποχή που είναι πλέον προ των πυλών.

Ένα τέτοιο μοντέλο Virtual Power Plant πρότεινε πρόσφατα η Telsa και για τη χώρα μας, μόνο που λίγες μέρες μετά ήρθε μια υπουργική απόφαση που απαγορεύει την ανταλλαγή ενέργειας του συστήματος αποθήκευσης με το δίκτυο διανομής, απαγορεύει δηλαδή τα Virtual Power Plants, εμμένοντας σε λογικές και πρακτικές του παρελθόντος.

# Virtual Power Plants with storage

*“Sonnen: Residential batteries ready to compete with fossil fuels and nuclear in Germany”*

*“Sonnen to provide primary balancing power to German grid from networked home storage through blockchain software-based smart grid platforms”*

Dec. 2018



## Virtual Power Plant in South Australia

Stage 2 Public Report



*“The Sonnen virtual battery takes a unique approach. It consists of thousands of individual energy storage systems installed across the entire country, each of which can be used to manage energy consumption for individual households”*

## Γιατί αποθήκευση σε συστήματα αυτοπαραγωγής;

Στα μικρά οικιακά ή εμπορικά φωτοβολταϊκά συστήματα αυτοπαραγωγής, η **χρήση συστημάτων αποθήκευσης ενέργειας αυξάνει το ποσοστό ταυτοχρονισμού παραγόμενης-καταναλισκόμενης ενέργειας.**

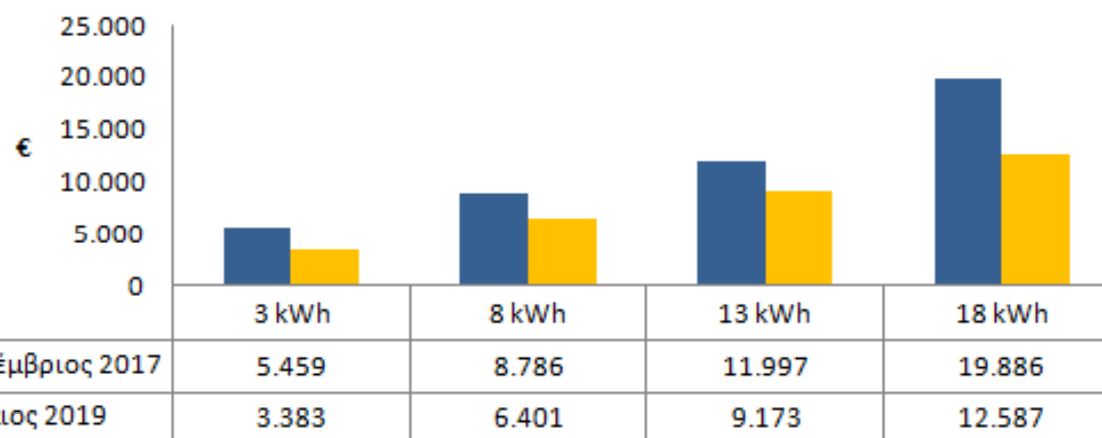
Επιπλέον, συμβάλει στην **ενίσχυση των ηλεκτρικών δικτύων** και στην **αποφυγή προβλημάτων ευστάθειας του δικτύου** (κυρίως τις ώρες που αποσυνδέονται τα φωτοβολταϊκά λόγω έλλειψης ηλιοφάνειας και απαιτείται εφεδρική ισχύς από συμβατικές μονάδες).



## Δραστική μείωση του κόστους

### Μέσες τιμές συστημάτων αποθήκευσης στην Αυστραλία

Μπαταρίες + inverter/charger + εγκατάσταση + φόρος GST)



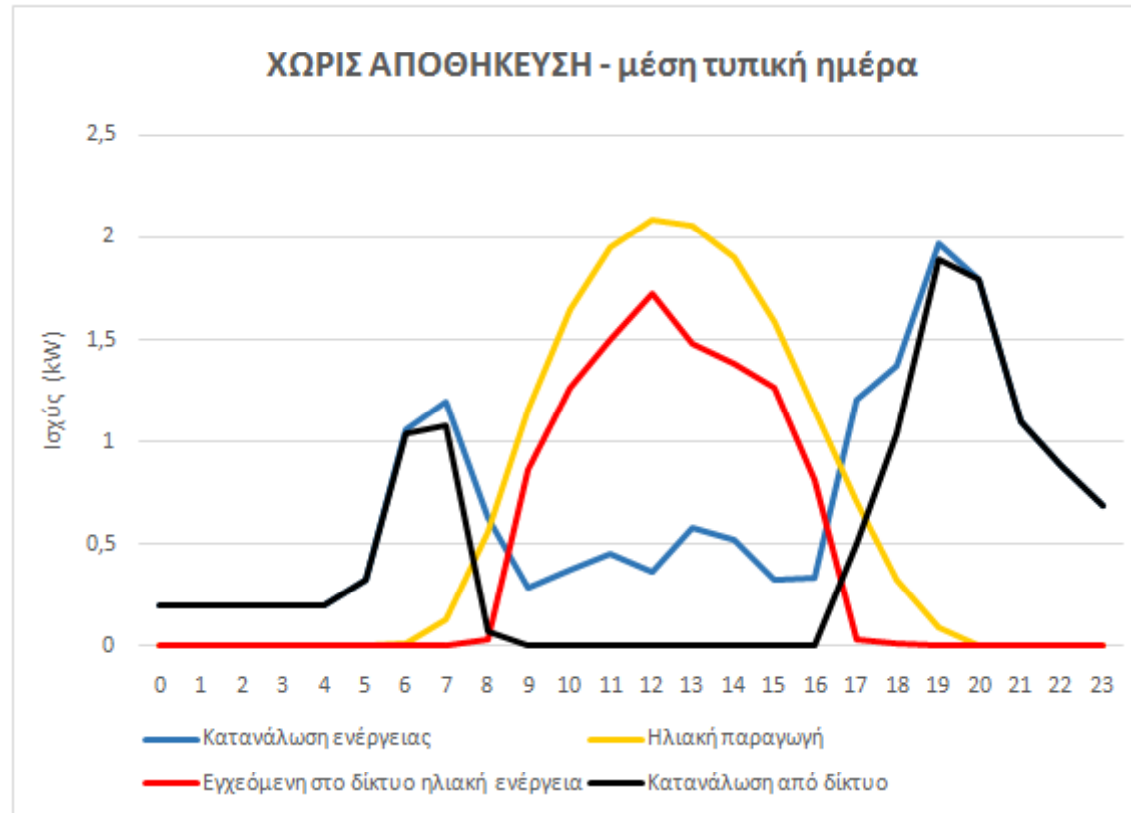
# Οικιακό σύστημα με ή χωρίς αποθήκευση

## Υποθέσεις

- Ετήσια κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας: 6.000 kWh
- Φωτοβολταϊκό σύστημα ισχύος 4 kWp
- Χωρητικότητα μπαταρίας: 4 kWh
- Ετήσια ενεργειακή απόδοση: 1.400 kWh/kWp
- Προφίλ κατανάλωσης: τυπικό οικιακό

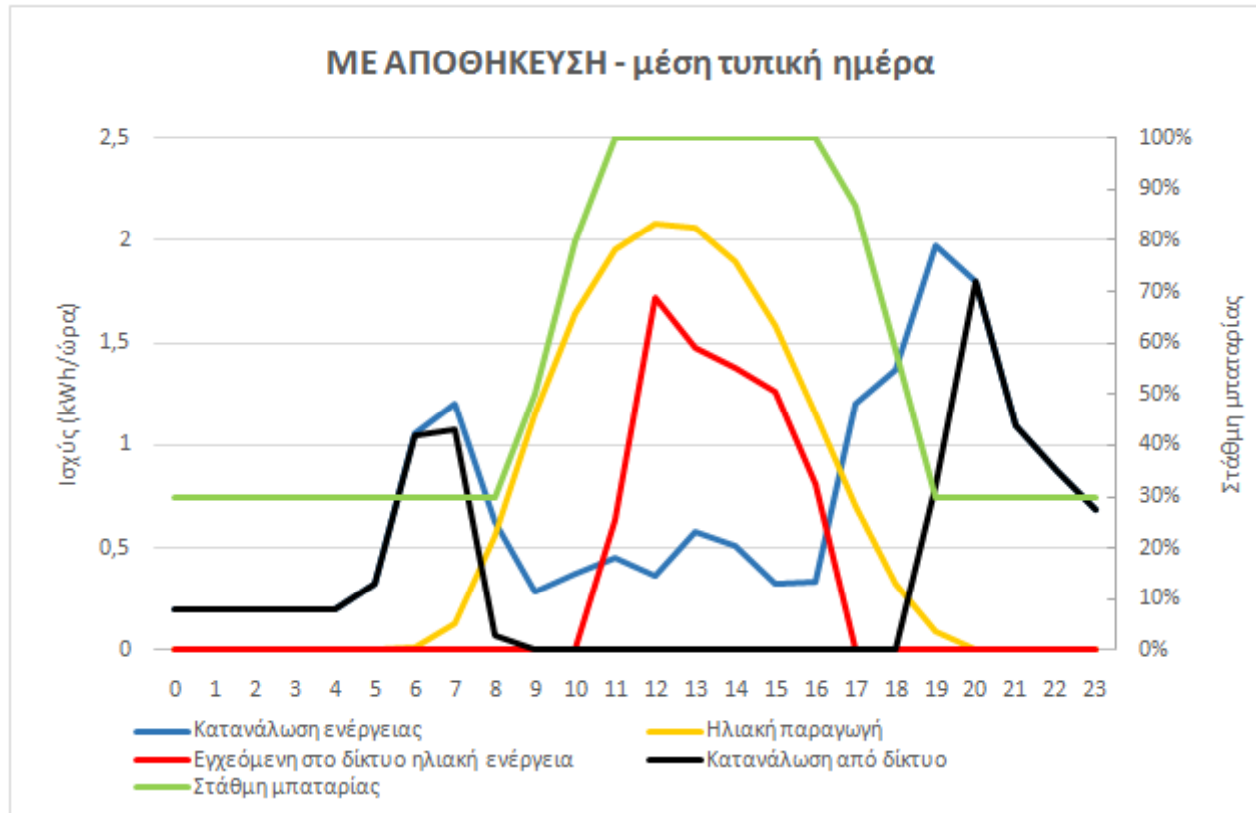


# Οικιακό σύστημα χωρίς αποθήκευση



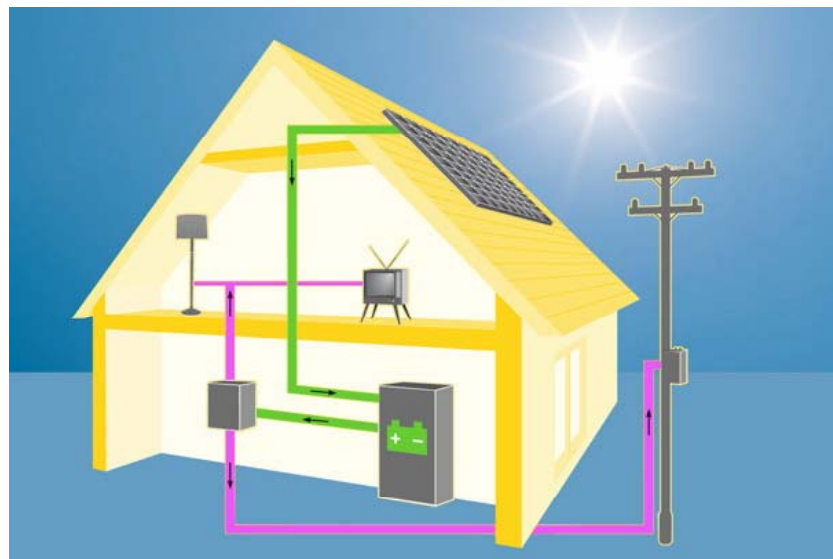


# Οικιακό σύστημα με αποθήκευση



## Οικιακό σύστημα με ή χωρίς αποθήκευση

	Χωρίς αποθήκευση	Με αποθήκευση
Τιμή αγοράς από το δίκτυο	16,36 λεπτά/kWh	16,36 λεπτά/kWh
Τιμή συμψηφισμού	10,76 λεπτά/kWh	11,84 λεπτά/kWh
Όφελος	602,3 €/έτος	662,9 €/έτος
Ποσοστό ιδιοκατανάλωσης	32,3%	50,0%
Βαθμός αυτάρκειας	30,2%	46,7%



## Πότε γίνεται βιώσιμη η αποθήκευση;

**Εξαρτάται από τις προσδοκίες του καταναλωτή!**

Το μέσο επιτόκιο των καταθέσεων με συμφωνημένη διάρκεια έως ένα έτος από νοικοκυριά διαμορφώθηκε τον Μάιο του 2019 στο 0,55%.

Μέσος πληθωρισμός 20ετίας (1999-2018): 1,7% και 25ετίας (1994-2018): 2%.

Ο χρυσός κατέγραψε τα τελευταία 50 χρόνια κέρδη για τους επενδυτές μόλις 0,7% το χρόνο.

Από το 1900 τα κέρδη από ακίνητα τοποθετούνται περίπου στο 4,8%. Το μεγαλύτερο μέρος των κερδών προέρχονται από ενοίκια, με την άνοδο της αξίας ακινήτων να περιορίζεται στο 1,3%. Αν μάλιστα αφαιρεθούν οι δαπάνες συντήρησης και ασφαλιστικών συμβολαίων, τότε οι απώλειες υπολογίζονται γύρω στο 2%.

# Πότε γίνεται βιώσιμη η αποθήκευση;

Εξετάζουμε τη βιωσιμότητα για προεξοφλητικό επιτόκιο ίσο με 2%, 4%, 6% και 8%

Εγκατάσταση 2020	
Αποτελέσματα 25ετίας	
Project IRR	4,90%
Αποπληρωμή (έτη)	15,08
Μέση τιμή συμψηφισμού	15,78
Προεξοφλητικό επιτόκιο	2,00%
Αποθήκευση φθηνότερη από το δίκτυο	

Εγκατάσταση 2020	
Αποτελέσματα 25ετίας	
Project IRR	4,90%
Αποπληρωμή (έτη)	15,08
Μέση τιμή συμψηφισμού	15,78
Προεξοφλητικό επιτόκιο	6,00%
Αποθήκευση ακριβότερη από το δίκτυο	

Εγκατάσταση 2022	
Αποτελέσματα 25ετίας	
Project IRR	6,55%
Αποπληρωμή (έτη)	13,06
Μέση τιμή συμψηφισμού	16,42
Προεξοφλητικό επιτόκιο	8,00%
Αποθήκευση φθηνότερη από το δίκτυο	

Εγκατάσταση 2020	
Αποτελέσματα 25ετίας	
Project IRR	4,90%
Αποπληρωμή (έτη)	15,08
Μέση τιμή συμψηφισμού	15,78
Προεξοφλητικό επιτόκιο	4,00%
Αποθήκευση φθηνότερη από το δίκτυο	

Εγκατάσταση 2021	
Αποτελέσματα 25ετίας	
Project IRR	5,71%
Αποπληρωμή (έτη)	14,03
Μέση τιμή συμψηφισμού	16,09
Προεξοφλητικό επιτόκιο	6,00%
Αποθήκευση φθηνότερη από το δίκτυο	



Η αποθήκευση είναι ήδη βιώσιμη στην Ελλάδα ακόμη και για μικρά οικιακά συστήματα!

# Το πρώτο βήμα έγινε, αλλά απαιτείται μεγαλύτερη τόλμη και πιο γρήγοροι ρυθμοί

**N.4513/2018 – ΦΕΚ 9Α/23/1/2018**

*“Επιτρέπεται η εγκατάσταση σταθμών Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας (Α.Π.Ε.) και Συμπαγωγής Ηλεκτρισμού και Θερμότητας Υψηλής Απόδοσης (Σ.Η.Θ.Υ.Α.) και συστημάτων αποθήκευσης της παραγόμενης ενέργειας από αυτοπαραγωγούς για την κάλυψη ιδίων αναγκών τους, με εφαρμογή ενεργειακού συμψηφισμού”.*

Για την αποθήκευση εκτός αυτοπαραγωγής αναμένουμε νομοθετικές πρωτοβουλίες εντός του 2019.





Τίποτα δεν είναι πιο δυνατό από μια ιδέα  
ο καιρός της οποίας έχει φτάσει