



## Η οικονομική διάσταση συστημάτων αυτοπαραγωγής σε κτήρια



ΣΥΝΔΕΣΜΟΣ  
ΕΤΑΙΡΙΩΝ  
ΦΩΤΟΒΟΛΤΑΪΚΩΝ

HELLENIC ASSOCIATION OF PHOTOVOLTAIC COMPANIES

20 Οκτωβρίου 2019



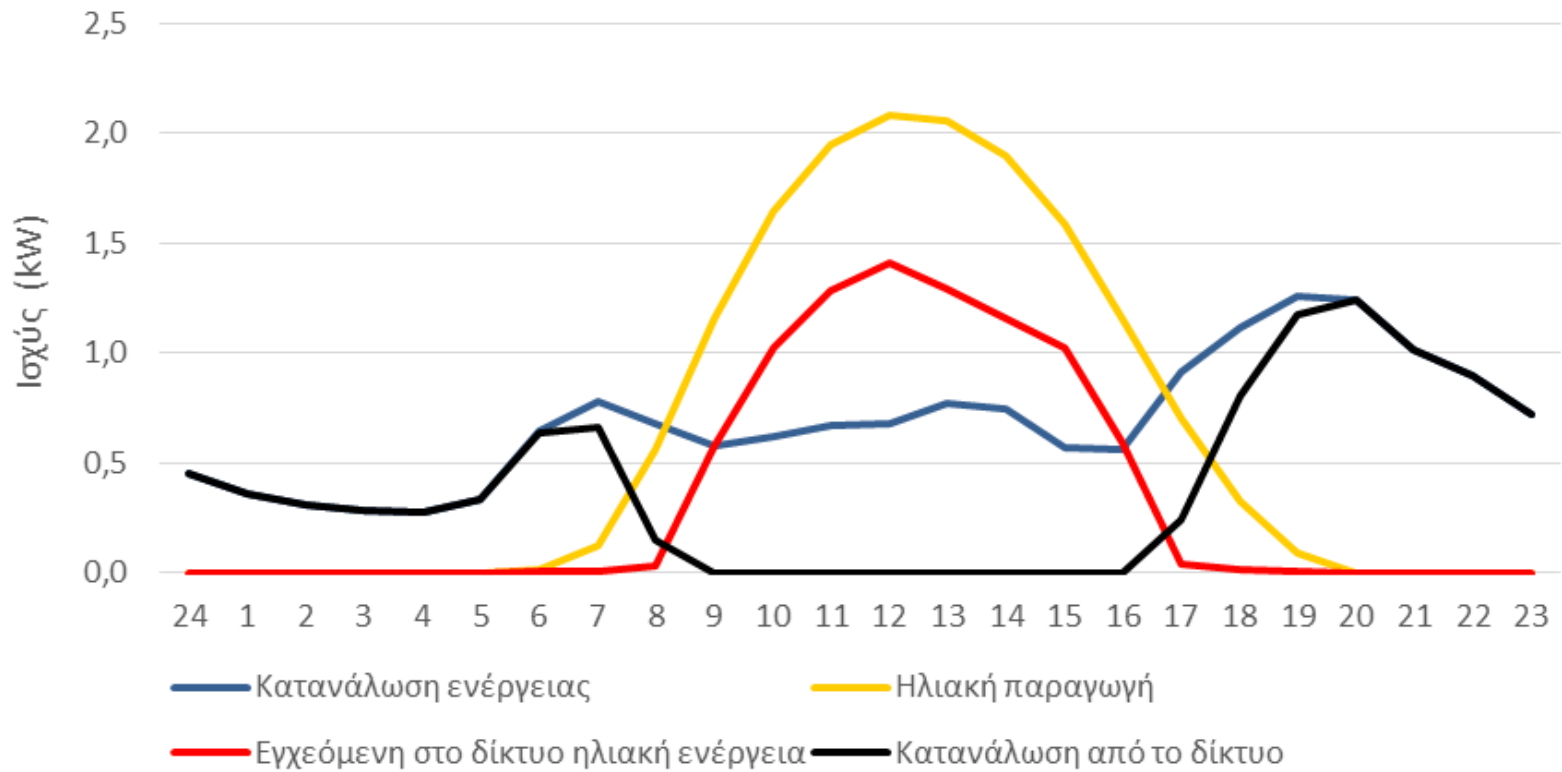
**Κανόνας πρώτος:** Κανένα σύστημα αυτοπαραγωγής δεν μοιάζει με άλλο. Η οικονομική βιωσιμότητα και απόδοση ενός συστήματος, εξαρτάται από την εκάστοτε τιμή συμψηφισμού.

**Η ακριβής τιμή συμψηφισμού εξαρτάται, εκτός από την κατηγορία τιμολογίου που υπάγεται κανείς, και από το προφίλ της κατανάλωσης που έχει (το ποσοστό ταυτοχρονισμού).** Αν, για παράδειγμα, κάποιες χρήσεις (π.χ. πλυντήριο, μαγείρεμα) γίνονται τις ώρες ηλιοφάνειας και η ζήτηση καλύπτεται απ' ευθείας από το φωτοβολταϊκό και όχι με απορρόφηση ενέργειας από το δίκτυο, η τιμή συμψηφισμού μεγαλώνει.





## ΑΥΤΟΠΑΡΑΓΩΓΗ - πως λειτουργεί μια τυπική ημέρα





## Πώς τα νέα τιμολόγια της ΔΕΗ ευνοούν την αυτοπαραγωγή

Από την 1<sup>η</sup> Σεπτεμβρίου 2019 έχουν μπει σε ισχύ τα νέα τιμολόγια της ΔΕΗ, τα οποία, μεταξύ άλλων, έχουν επηρεάσει την “αρχιτεκτονική” της τιμολόγησης, τόσο για τους οικιακούς, όσο και για τους εμπορικούς καταναλωτές.

Ως γνωστόν, τα τιμολόγια ηλεκτρικής ενέργειας απαρτίζονται από 3 σκέλη:

[α]. το λεγόμενο “ανταγωνιστικό” που αφορά την ενέργεια (7-10 λεπτά/kWh)

[β]. τις λεγόμενες “ρυθμιζόμενες χρεώσεις” που περιλαμβάνουν τις χρεώσεις για το δίκτυο, τις Υπηρεσίες Κοινής Ωφέλειας (ΥΚΩ), το ΕΤΜΕΑΡ (Ειδικό Τέλος Μείωσης Εκπομπών Αερίων Ρύπων) (6 λεπτά/kWh)

καθώς και λοιπά τέλη και

[γ]. ειδικά τέλη για τους Δήμους και την ΕΡΤ.

Οι αλλαγές στα τιμολόγια της ΔΕΗ αφορούν το “ανταγωνιστικό” σκέλος και, εν μέρει, τις “ρυθμιζόμενες χρεώσεις” (μέσω μείωσης του ΕΤΜΕΑΡ). Αυτό που έφερε η αλλαγή της τιμολόγησης είναι αυξήσεις στο σκέλος των ανταγωνιστικών χρεώσεων και μείωση των ρυθμιζόμενων.



## **Πώς τα νέα τιμολόγια της ΔΕΗ ευνοούν την αυτοπαραγωγή**

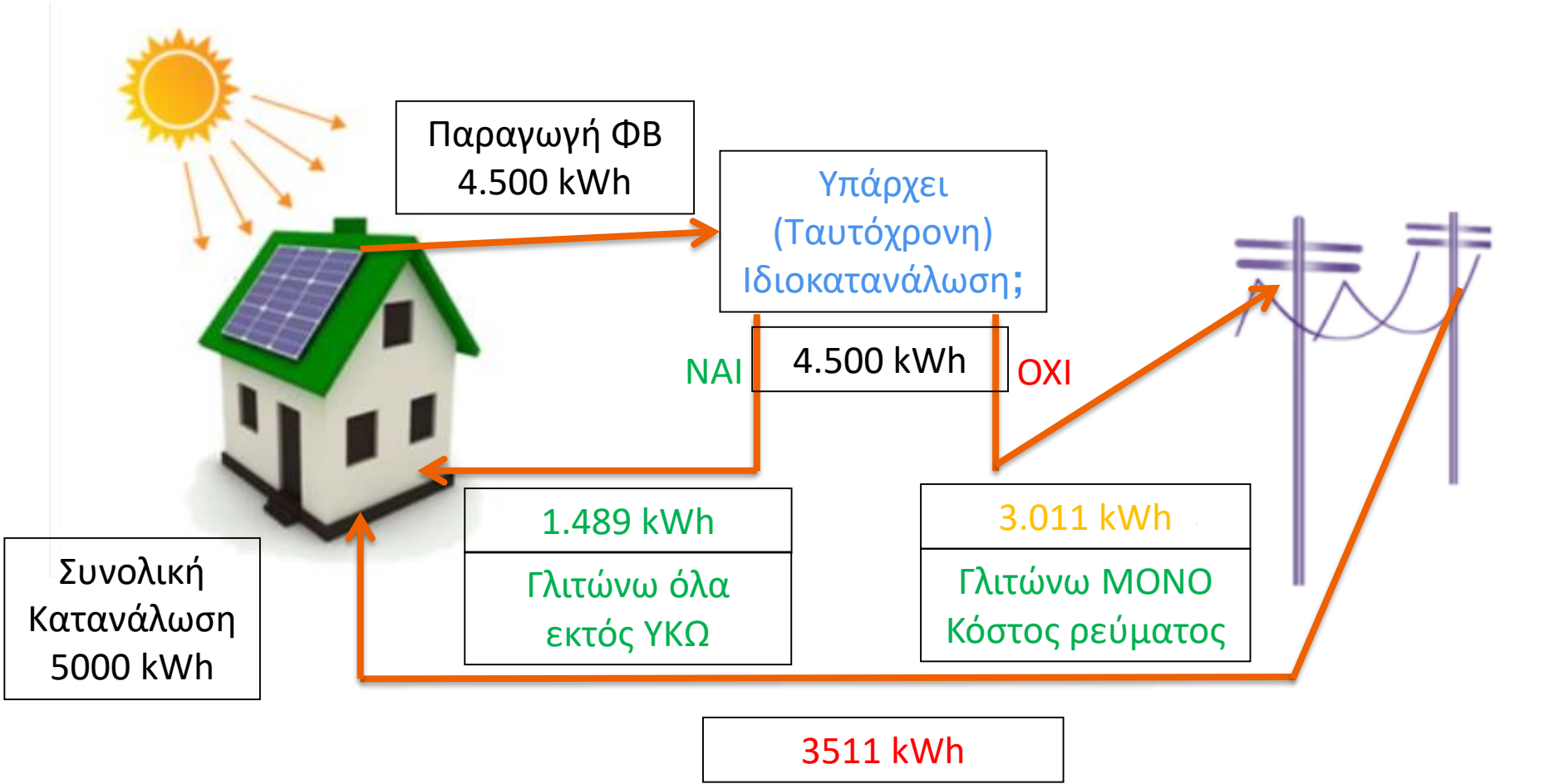
Οι αλλαγές αυτές είχαν μια “παράπλευρη ωφέλεια” για τους αυτοπαραγωγούς ηλεκτρικής ενέργειας με φωτοβολταϊκά που υπάγονται στο πρόγραμμα ενεργειακού συμψηφισμού (net-metering). Κι αυτό γιατί το όφελος από την αυτοπαραγωγή και ιδιοκατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας παραγόμενης από φωτοβολταϊκά προέρχεται κυρίως από το ανταγωνιστικό σκέλος του τιμολογίου και λιγότερο από τις ρυθμιζόμενες χρεώσεις. Δεδομένου ότι το ανταγωνιστικό σκέλος αυξήθηκε κατά 15%-20%, οι αυτοπαραγωγοί θα δουν αντίστοιχα ποσοστά αύξησης στη λεγόμενη “τιμή συμψηφισμού”, στην εξοικονόμηση δηλαδή που επιτυγχάνουν με την εγκατάσταση φωτοβολταϊκού.

Το όφελος αυτό δεν είναι αμελητέο. Μεταφράζεται κατά μέσο όρο σε αύξηση της “τιμής συμψηφισμού” κατά 2 λεπτά την κιλοβατώρα, μειώνοντας αντίστοιχα το χρόνο αποπληρωμής του φωτοβολταϊκού κατά 2 χρόνια περίπου και καθιστώντας την επένδυση στο net-metering αρκούντως ελκυστική, τόσο για οικιακούς όσο και για εμπορικούς αυτοπαραγωγούς.



## Οικιακό τιμολόγιο Γ1

	Χωρίς φωτοβολταϊκό	Με φωτοβολταϊκό	Συντελεστής ταυτοχρονισμού	33,1%
Αριθμός ημερών λογαριασμού	365	365		
Κατανάλωση (απορροφώμενη) από δίκτυο (kWh) - Α	<b>5.000</b>	3.511	Συμφωνημένη ισχύς (kVA)	8
Παραγόμενη ενέργεια από φωτοβολταϊκό (kWh) - Π	0	<b>4.500</b>	συνφ	1
Εγγεόμενη ενέργεια στο δίκτυο (kWh) - Ε	0	3.011		
Ιδιοκατανάλωση ηλιακής ενέργειας (kWh)	0	1.489	Έκπτωση στη χρέωση προμήθειας χωρίς PV	5%
Συνολική κατανάλωση ενέργειας (kWh)	5.000	5.000	Έκπτωση στη χρέωση προμήθειας με PV	0%
Πάγιο	4,88	5,14	Μέση τιμή CO <sub>2</sub> (€/tn)	<b>25,56</b>
Χρέωση προμήθειας (ανταγωνιστικές χρεώσεις, €)	525,26	55,29	Ρήτρα CO <sub>2</sub> (€/MWh)	0,00
Ρήτρα CO <sub>2</sub> (€)	0,00	0,00		
Χρέωση Συστήματος Μεταφοράς (€)	27,39	19,54		
Χρέωση Δικτύου Διανομής (€)	110,82	79,10		
Υπηρεσίες Κοινής Ωφέλειας (€)	43,12	43,12		
ΕΦΚ (€)	11,00	7,72		
ΕΤΜΕΑΡ (€)	85,00	59,68		
Λοιπές επιβαρύνσεις (€)	0,35	0,25		
Ειδικό Τέλος 5%	3,61	1,05		
<b>ΣΥΝΟΛΟ (€)</b>	<b>811,43</b>	<b>270,89</b>	<b>Τιμή συμψηφισμού (λεπτά/kWh)</b>	<b>12,73</b>
ΦΠΑ	48,47	16,19		
<b>ΣΥΝΟΛΟ (€)</b>	<b>859,90</b>	<b>287,08</b>	<b>Όφελος (€)</b>	<b>572,82</b>
<b>Τιμή κилоβατώρας (λεπτά)</b>	<b>17,20</b>	<b>5,74</b>		







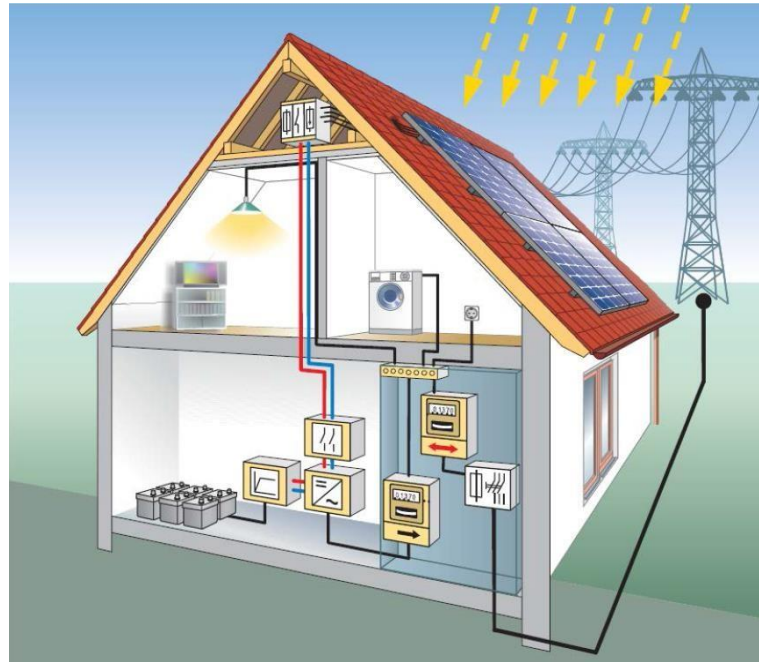
## Επαγγελματικό τιμολόγιο Γ21

	Χωρίς φωτοβολταϊκό	Με φωτοβολταϊκό	Συντελεστής ταυτοχρονισμού	79,9%
Αριθμός ημερών λογαριασμού	365	365		
Κατανάλωση (απορροφώμενη) από δίκτυο (kWh) - Α	<b>20.000</b>	5.459	Συμφωνημένη ισχύς (kVA)	25
Παραγόμενη ενέργεια από φωτοβολταϊκό (kWh) - Π	0	<b>18.200</b>	συνφ	1
Εγχεόμενη ενέργεια στο δίκτυο (kWh) - Ε	0	3.659		
Ιδιοκατανάλωση ηλιακής ενέργειας (kWh)	0	14.541	Έκπτωση στη χρέωση προμήθειας χωρίς PV	5%
Συνολική κατανάλωση ενέργειας (kWh)	20.000	20.000	Έκπτωση στη χρέωση προμήθειας με PV	0%
Πάγιο	6,94	7,30	Μέση τιμή CO <sub>2</sub> (€/tn)	<b>25,56</b>
Χρέωση προμήθειας (ανταγωνιστικές χρεώσεις, €)	2.331,11	220,84	Ρήτρα CO <sub>2</sub> (€/MWh)	0,00
Ρήτρα CO <sub>2</sub> (€)	0,00	0,00		
Χρέωση Συστήματος Μεταφοράς (€)	108,65	39,29		
Χρέωση Δικτύου Διανομής (€)	416,75	140,47		
Υπηρεσίες Κοινής Ωφέλειας (€)	364,80	364,80		
ΕΦΚ (€)	100,00	27,29		
ΕΤΜΕΑΡ (€)	340,00	92,80		
Λοιπές επιβαρύνσεις (€)	1,40	0,38		
Ειδικό Τέλος 5‰	16,65	4,00		
<b>ΣΥΝΟΛΟ (€)</b>	<b>3.686,29</b>	<b>897,18</b>	<b>Τιμή συμψηφισμού (λεπτά/kWh)</b>	<b>16,24</b>
ΦΠΑ	220,18	53,59		
<b>ΣΥΝΟΛΟ (€)</b>	<b>3.906,47</b>	<b>950,77</b>	<b>Όφελος (€)</b>	<b>2.955,70</b>
<b>Τιμή κλοβατώρας (λεπτά)</b>	<b>19,53</b>	<b>4,75</b>		



## ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑΤΑ ΕΦΑΡΜΟΓΩΝ ΑΥΤΟΠΑΡΑΓΩΓΗΣ

Η ανάλυση γίνεται ενδεικτικά για ένα νοικοκυριό που εγκαθιστά ένα φωτοβολταϊκό ισχύος 3 κιλοβάτ (kWp) και μια μικρή επιχείρηση που εγκαθιστά ένα φωτοβολταϊκό ισχύος 30 kWp.





## ΥΠΟΘΕΣΕΙΣ ΓΙΑ ΟΙΚΙΑΚΟ ΑΥΤΟΠΑΡΑΓΩΓΟ (3 kWp)

**Ενδεικτικό κόστος συστήματος:** 4.500 € (περιλαμβάνει ΦΠΑ 24% και κόστος σύνδεσης)

**Ενεργειακή απόδοση:** 1.400 kWh/kWp

**Μέση ετήσια πτώση παραγωγικότητας:** 0,2%

**Μέση ετήσια αύξηση τιμολογίων ηλεκτρικής ενέργειας:** 2%

**Ετήσιο λειτουργικό κόστος:** 1,5% της αρχικής επένδυσης (με ετήσια αναπροσαρμογή 2%)

**Χρηματοδότηση** με 100% ίδια κεφάλαια

**Ενδεικτική τιμή συμψηφισμού (1<sup>ο</sup> έτος):** 0,1345 €/kWh

Στο συγκεκριμένο παράδειγμα, ο αυτοπαραγωγός έχει ένα **συνολικό όφελος (εξοικονόμηση μείον δαπάνη) περί τα 13.100 € στην 25ετία** (όσο διαρκεί η Σύμβαση Συμψηφισμού που υπογράφει ο καταναλωτής με τη ΔΕΗ ή άλλο εναλλακτικό προμηθευτή). Η εσωτερική απόδοση (IRR) επί των ιδίων κεφαλαίων στην 25ετία είναι 13,5%.

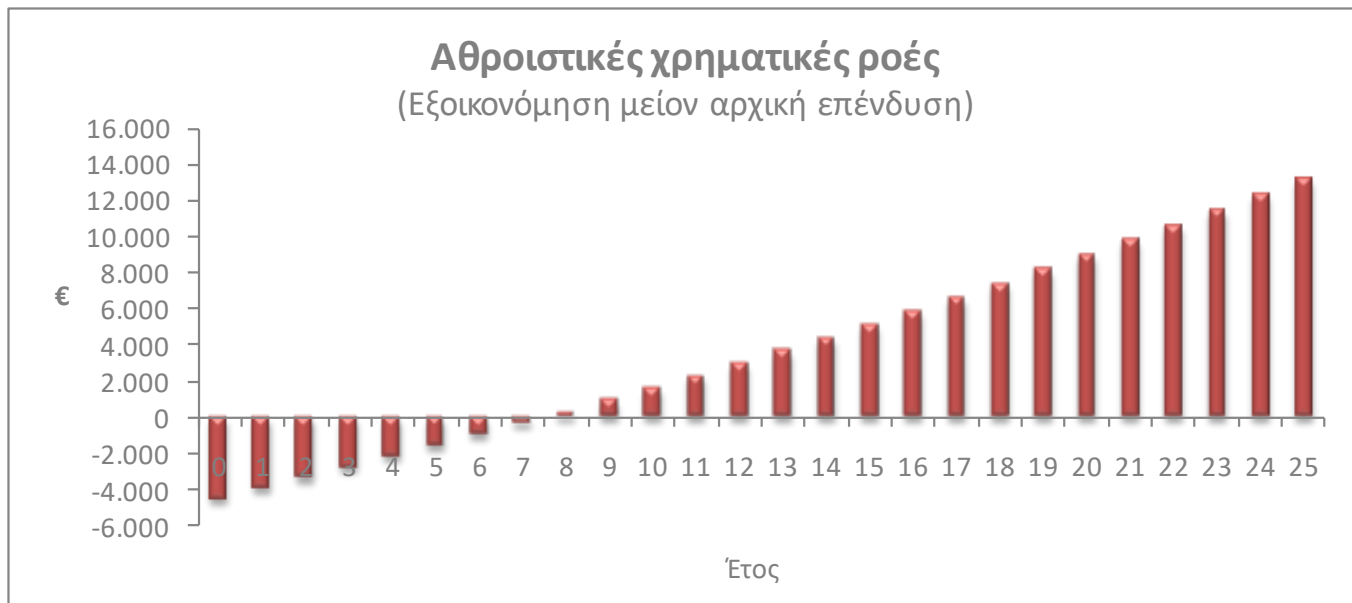
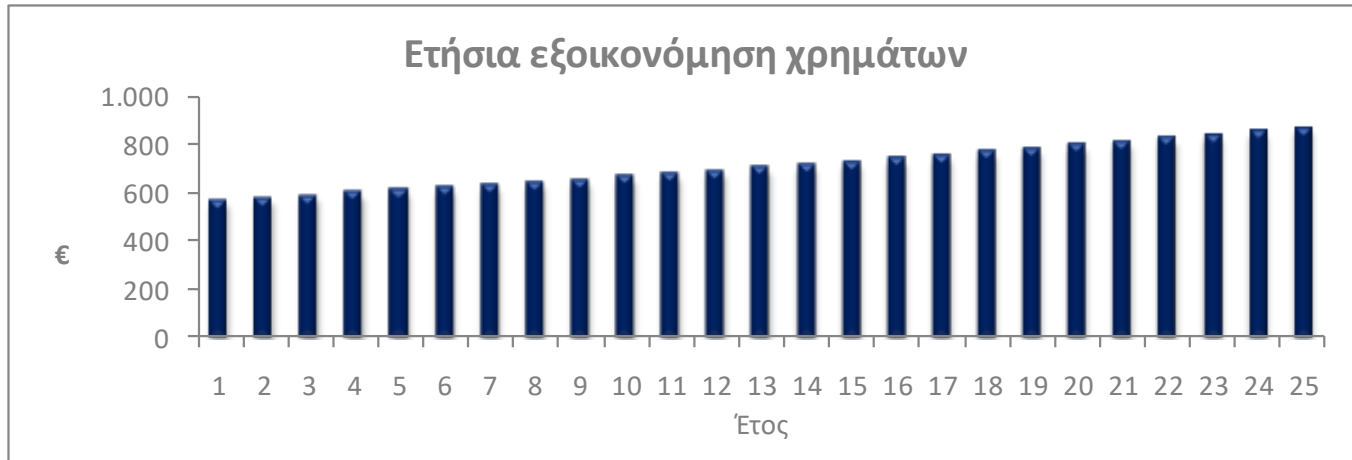


Το IRR είναι ένας δείκτης που δείχνει πόσο συμφέρουσα είναι μια επένδυση. Με απλά λόγια αν μια εναλλακτική επένδυση μπορεί να αποφέρει αποδόσεις μεγαλύτερες του IRR, συμφέρει να επενδύσει κανείς εκεί, αλλιώς συμφέρει η επένδυση στο φωτοβολταϊκό.

Για σύγκριση:

- Το μέσο επιτόκιο των καταθέσεων με συμφωνημένη διάρκεια έως ένα έτος από νοικοκυριά διαμορφώθηκε τον Ιούλιο του 2019 στο 0,57%.
- Μέσος πληθωρισμός 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%.

Βλέπουμε λοιπόν πως επενδύοντας σε ένα μικρό φωτοβολταϊκό σύστημα αυτοπαραγωγής, ο καταναλωτής έχει σημαντικές αποδόσεις (εξοικονομώντας χρήματα) πολύ υψηλότερες από άλλες συνήθεις τοποθετήσεις των χρημάτων του.





## **ΥΠΟΘΕΣΕΙΣ ΓΙΑ ΕΜΠΟΡΙΚΟ ΑΥΤΟΠΑΡΑΓΩΓΟ (30 kWp)**

**Ενδεικτικό κόστος συστήματος:** 25.500 € (περιλαμβάνει κόστος σύνδεσης)

**Ενεργειακή απόδοση:** 1.400 kWh/kWp

**Μέση ετήσια πτώση παραγωγικότητας:** 0,2%

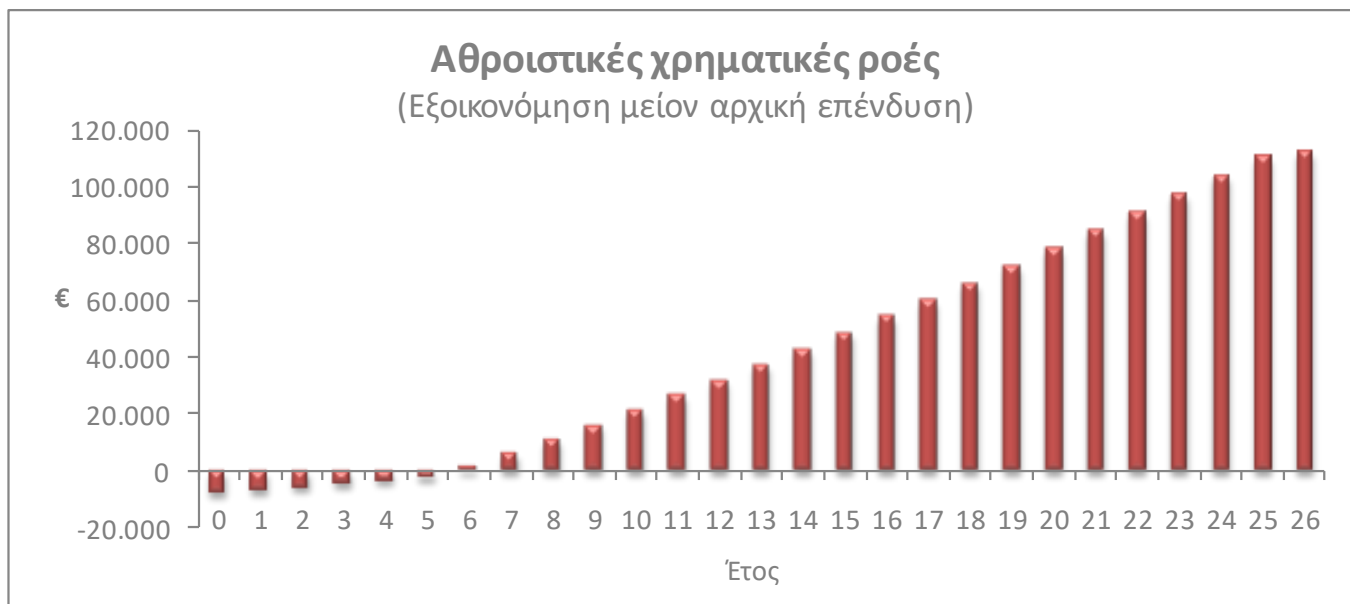
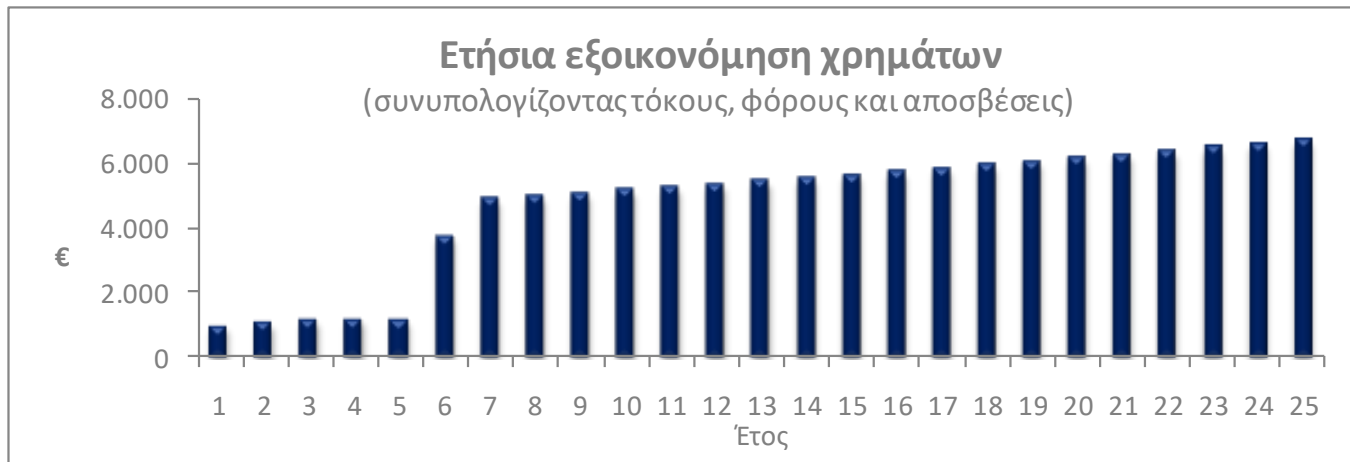
**Μέση ετήσια αύξηση τιμολογίων ηλεκτρικής ενέργειας:** 2%

**Ετήσιο λειτουργικό κόστος:** 1,5% της αρχικής επένδυσης (με ετήσια αναπροσαρμογή 2%)

**Πενταετής δανεισμός** του 70% με επιτόκιο δανεισμού 7,8%

**Ενδεικτική τιμή συμψηφισμού (1<sup>ο</sup> έτος)** για τιμολόγιο Γ22: 0,14 €/kWh

Στο συγκεκριμένο παράδειγμα, ο αυτοπαραγωγός **έχει ένα συνολικό όφελος (εξοικονόμηση μείον δαπάνη) περί τα 112.000 € στην 25ετία** (όσο διαρκεί η Σύμβαση Συμψηφισμού που υπογράφει ο καταναλωτής με τη ΔΕΗ ή άλλο εναλλακτικό προμηθευτή). Η εσωτερική απόδοση (IRR) **επί των ιδίων κεφαλαίων** στην 25ετία είναι 28,1%.



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



**ΣΥΝΔΕΣΜΟΣ ΕΤΑΙΡΙΩΝ ΦΩΤΟΒΟΛΤΑΪΚΩΝ**

[www.helapco.gr](http://www.helapco.gr)