

# Προοπτικές της Αποθήκευσης Ενέργειας

**Πλάτων Μπαλτάς**

**ΕΥΔΙΤΗ**

**Ενεργειακός και Περιβαλλοντικός Σχεδιασμός**

18 Μαρτίου 2022

# Διαπιστώσεις

---

- Οι πρόσφατες ενεργειακές ανατιμήσεις έχουν εκτοξεύσει το κόστος της ηλεκτρικής ενέργειας και οι καταναλωτές στρέφονται στον ενεργειακό συμψηφισμό για να αντιμετωπίσουν το πρόβλημα.
- Η τεχνολογία αποθήκευσης σε μπαταρίες είναι ώριμη, εξελίσσεται συνεχώς με νέα προϊόντα, μεγαλύτερη αξιοπιστία και χαμηλότερο κόστος.
- Οι μπαταρίες είναι μέρος της λύσης, αφού:
  - Παρέχουν ευελιξία και ασφάλεια στα δίκτυα
  - Διευκολύνουν την περαιτέρω διείσδυση των ΑΠΕ
  - Με το σωστό σχεδιασμό, συνεπάγονται σημαντική κερδοφορία για τους επενδυτές

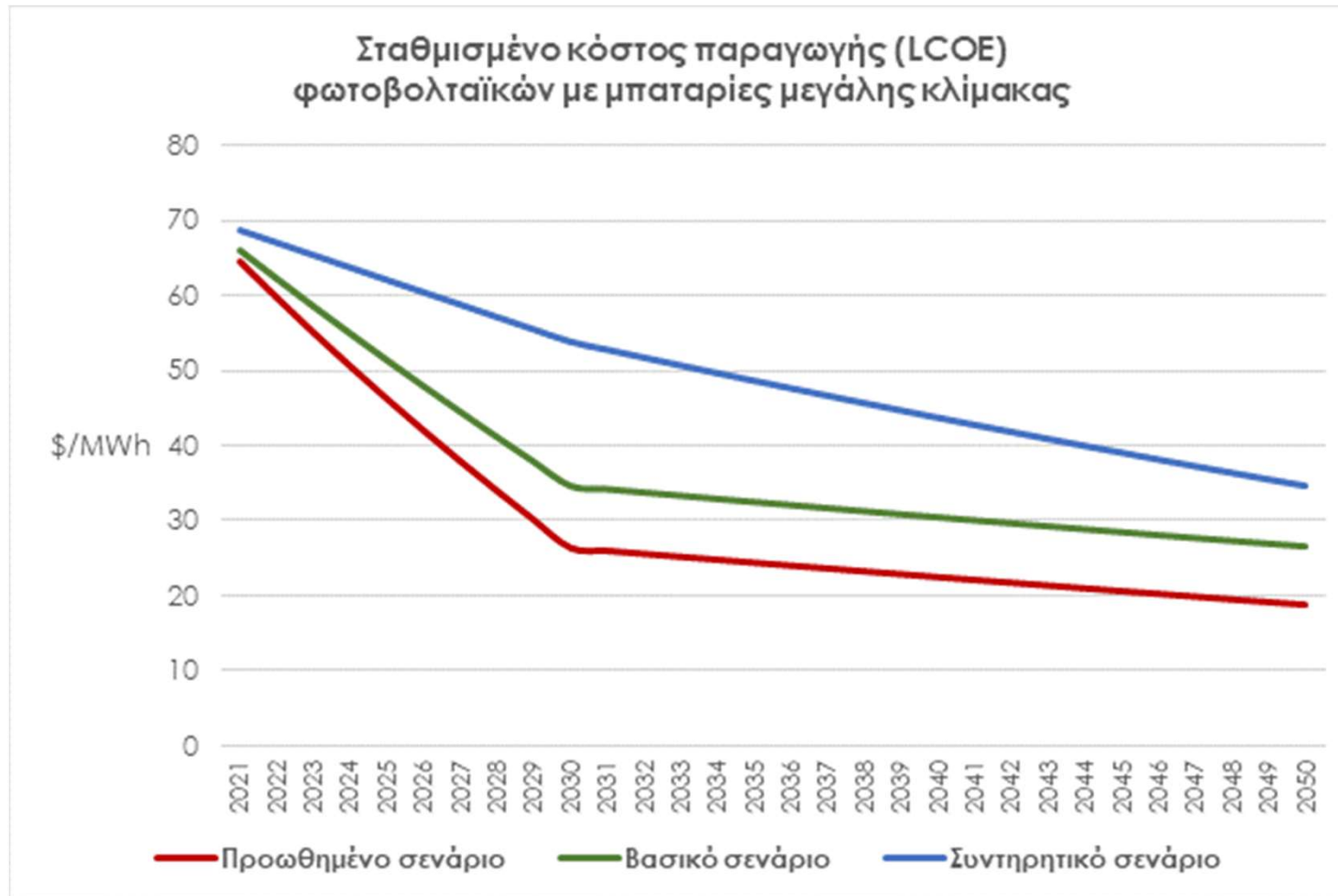
# Όφελος από τη χρήση μπαταριών

---

## Μείωση του κόστους της ηλεκτρικής ενέργειας

- Η μείωση του κόστους για τους καταναλωτές θα προέλθει από την ένταξη περισσότερων φωτοβολταϊκών στο δίκτυο.
  - Στον τελευταίο διαγωνισμό τα φωτοβολταϊκά “χτύπησαν” τιμές της τάξης των **35 €/MWh**
  - Το φυσικό αέριο παράγει με **150 €/MWh** και ο λιγνίτης με **200 €/MWh** (δηλώσεις υπουργού Ενέργειας Μαρτίου 2022)
  - Το κόστος αποθήκευσης ενέργειας είναι σήμερα περίπου **40 €/MWh** και σε μερικά έτη θα μειωθεί σε λιγότερο από **25 €/MWh**
  - Συνεπώς, ο συνδυασμός φωτοβολταϊκών με μπαταρίες αποτελεί μια φθηνότερη επιλογή από τα ρυπογόνα ορυκτά καύσιμα που υποκαθιστούν.

# Όφελος από τη χρήση μπαταριών

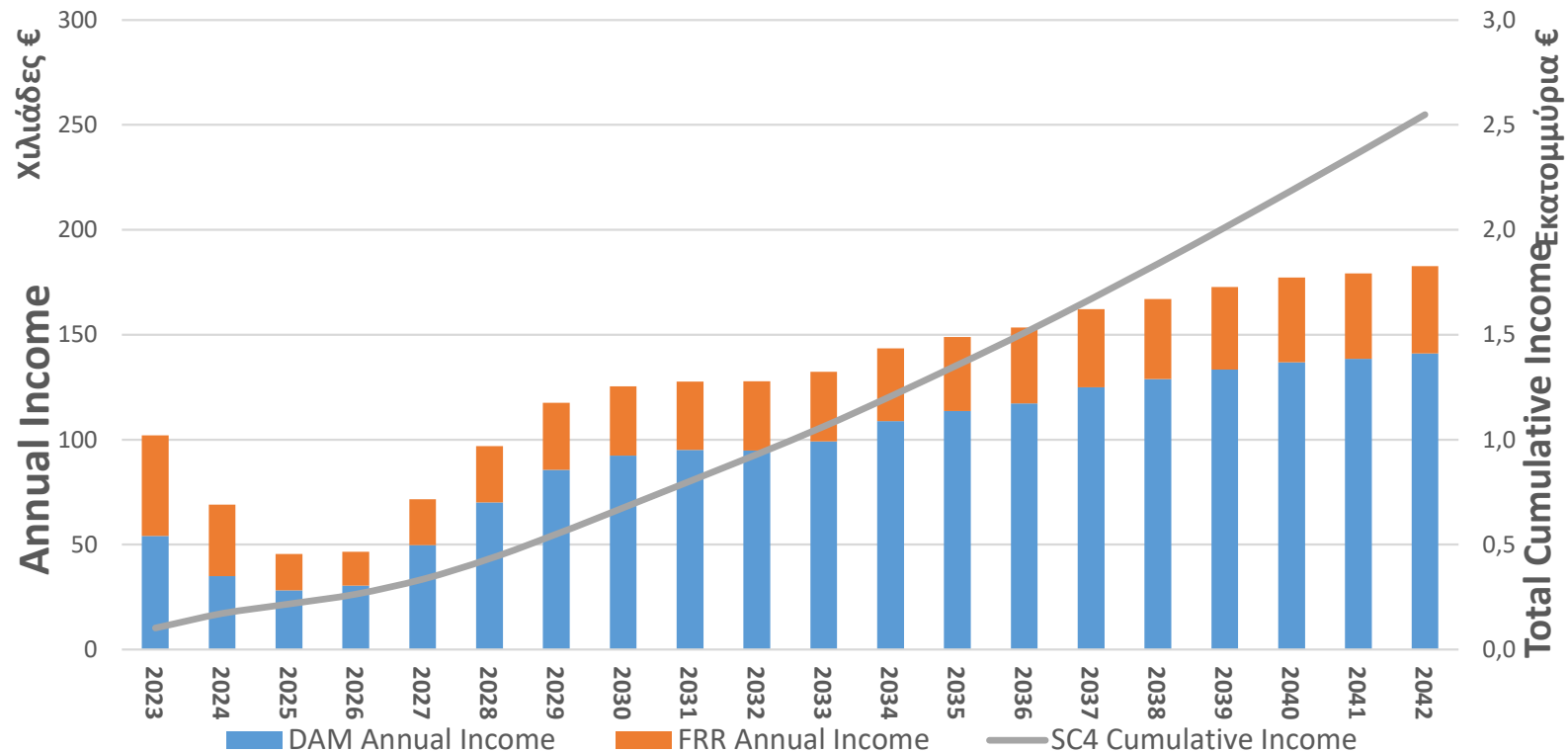


# Μεγάλα συστήματα

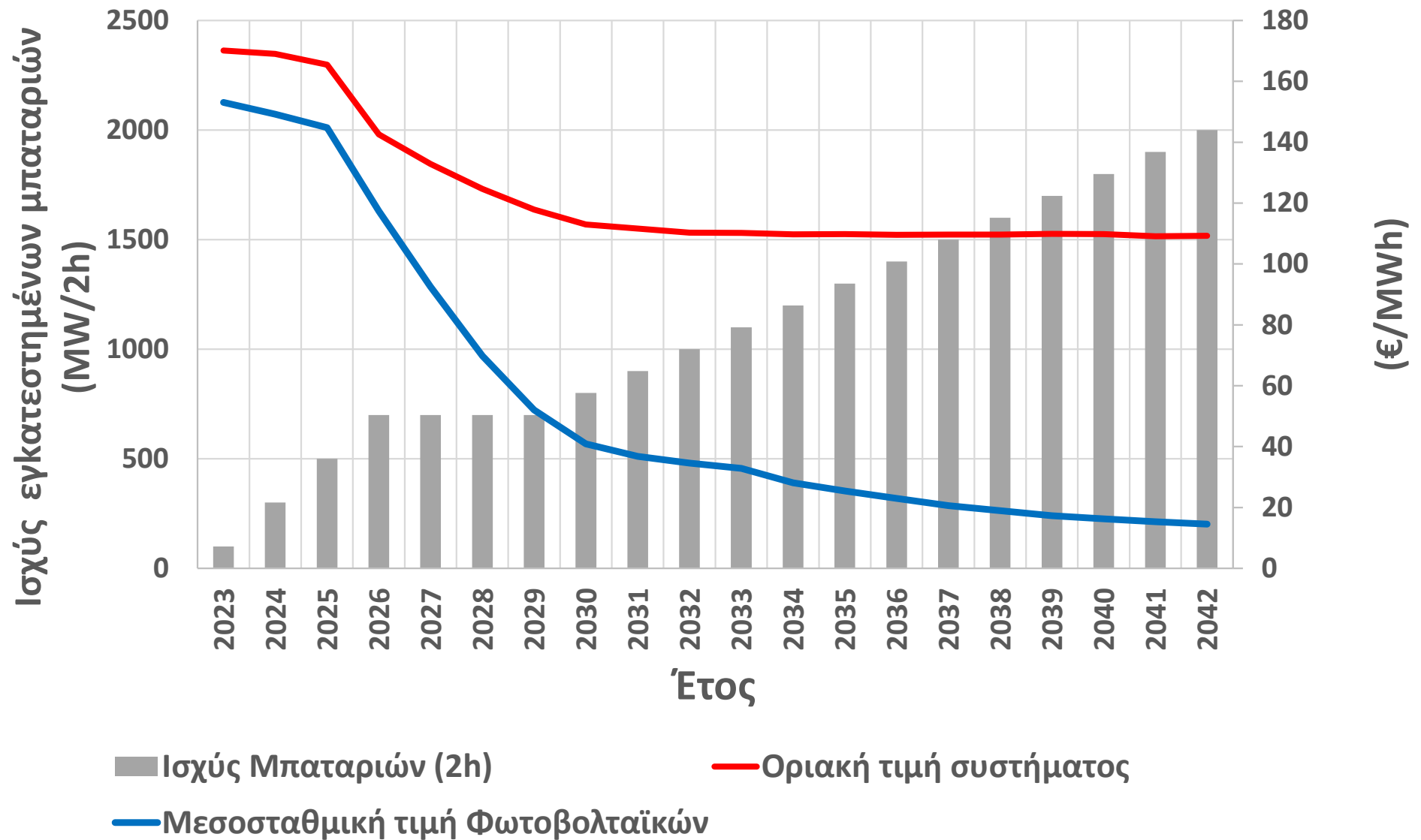


# Οικονομικό όφελος για επενδυτές

- Θα πρέπει να γίνουν κερδοφόρα γιατί η ένταξη περισσότερων φωτοβολταϊκών “απαιτεί” την χρήση μπαταριών
- Η οικονομικότητα των επενδύσεων εξαρτάται από πολλούς παράγοντες (π.χ. τιμές φυσικού αερίου και εκπομπών, ρυθμό διεύθυνσης ΑΠΕ)
- Οι επενδυτές είναι εξασφαλισμένοι αλλά η αγορά είναι “ασταθής” και αν δεν ενταχθούν γρήγορα φωτοβολταϊκά θα έχουν πρόβλημα την επόμενη πενταετία.



# Προβλέψεις



# Προβλέψεις

---

Σύμφωνα με τα σενάρια μας και υποθέτοντας τιμές ρύπων 100 €/tn και φυσικού αερίου 60 €/MWh<sub>th</sub>:

Η αναμενόμενη ταχεία εγκατάσταση φωτοβολταϊκών δημιουργεί τις οικονομικές συνθήκες για την εγκατάσταση περισσότερων από 2 GWh μπαταριών εντός της δεκαετίας και περισσότερων από 4 GWh εντός της εικοσαετίας.

Η αναμενόμενη αναθεώρηση του ΕΣΕΚ αλλά και η μείωση του κόστους των δημιουργεί προϋποθέσεις για εγκατάσταση ακόμη περισσότερων μπαταριών.



# Μπαταρίες και ενεργειακός συμψηφισμός

---

- Οι μπαταρίες μπορούν να αυξήσουν τα έσοδα από τον ενεργειακό συμψηφισμό. Όμως απαιτείται σοβαρή μελέτη γιατί αυτό εξαρτάται από πάρα πολλούς παράγοντες:
  - Προφίλ κατανάλωσης
  - Τιμές αγοράς και πώλησης ηλεκτρικής ενέργειας
  - Κόστος εξοπλισμού
  - Τεχνικά χαρακτηριστικά εξοπλισμού
  - Άλλα οικονομικά στοιχεία
- Οι μπαταρίες μπορούν να κάνουν οικονομική την εγκατάσταση φωτοβολταϊκών συστημάτων που δεν εγχέουν ενέργεια στο δίκτυο και επομένως δεν έχουν πρόβλημα με τον κορεσμό των δικτύων.

# Παράδειγμα βελτιστοποίησης (1)

- Μικρομεσαία βιοτεχνία που λειτουργεί όλο το εικοσιτετράωρο τις εργάσιμες ημέρες με ετήσια κατανάλωση 2.400 MWh
- ΔΕΝ έχει τη δυνατότητα πώλησης ηλεκτρικής ενέργειας στο δίκτυο
- Επιτόκιο αναγωγής 8% - Ίδια κεφάλαια 30% - Τιμές εξοπλισμού και ηλεκτρικής ενέργειας του έτους 2021

NPV (Μ€)	battery size (kWh)																				
	0	250	500	750	1000	1250	1500	1750	2000	2250	2500	2750	3000	3250	3500	3750	4000	4250	4500	4750	5000
250	0,53	0,51	0,44	0,37	0,30	0,23	0,15	0,07	-0,02	-0,11	-0,20	-0,30	-0,39	-0,49	-0,59	-0,68	-0,78	-0,88	-0,98	-1,07	-1,17
500	1,01	0,99	0,93	0,86	0,80	0,73	0,67	0,59	0,52	0,45	0,38	0,30	0,23	0,15	0,07	-0,02	-0,10	-0,18	-0,27	-0,36	-0,45
750	1,35	1,40	1,37	1,32	1,27	1,20	1,14	1,07	1,01	0,94	0,87	0,80	0,73	0,66	0,58	0,51	0,44	0,36	0,29	0,21	0,13
1000	1,49	1,58	1,60	1,62	1,62	1,60	1,56	1,51	1,45	1,39	1,33	1,26	1,19	1,13	1,06	0,99	0,91	0,84	0,77	0,70	0,62
1250	1,51	1,62	1,68	1,71	1,74	1,76	1,78	1,78	1,77	1,75	1,70	1,65	1,60	1,53	1,47	1,41	1,34	1,27	1,20	1,13	1,06
1500	1,47	1,60	1,67	1,72	1,77	1,81	1,85	1,87	1,89	1,89	1,89	1,88	1,86	1,83	1,79	1,74	1,68	1,62	1,55	1,48	1,41
1750	1,40	1,54	1,62	1,69	1,75	1,80	1,85	1,88	1,92	1,94	1,95	1,96	1,95	1,95	1,94	1,92	1,89	1,85	1,80	1,74	1,68
2000	1,31	1,45	1,53	1,61	1,68	1,75	1,81	1,85	1,90	1,93	1,95	1,97	1,98	1,98	1,98	1,97	1,96	1,94	1,91	1,87	1,82
2250	1,20	1,34	1,43	1,51	1,59	1,66	1,73	1,79	1,84	1,88	1,91	1,93	1,95	1,97	1,98	1,98	1,97	1,96	1,94	1,91	1,87
2500	1,08	1,22	1,31	1,40	1,48	1,56	1,63	1,70	1,76	1,81	1,85	1,88	1,90	1,92	1,94	1,94	1,95	1,94	1,93	1,90	1,87
2750	0,95	1,09	1,19	1,28	1,36	1,44	1,52	1,59	1,66	1,72	1,77	1,81	1,84	1,86	1,88	1,89	1,89	1,89	1,88	1,87	1,84
3000	0,82	0,96	1,06	1,15	1,24	1,32	1,40	1,48	1,54	1,61	1,66	1,71	1,75	1,78	1,80	1,82	1,83	1,83	1,82	1,80	1,77
3250	0,68	0,82	0,92	1,01	1,10	1,19	1,27	1,35	1,42	1,48	1,54	1,59	1,64	1,67	1,70	1,73	1,74	1,74	1,74	1,73	1,70
3500	0,53	0,68	0,78	0,87	0,96	1,06	1,14	1,22	1,29	1,36	1,42	1,47	1,52	1,56	1,59	1,62	1,64	1,65	1,65	1,64	1,61
3750	0,39	0,53	0,63	0,73	0,82	0,91	1,00	1,09	1,16	1,23	1,29	1,34	1,39	1,43	1,47	1,50	1,52	1,54	1,54	1,54	1,51
4000	0,24	0,39	0,49	0,58	0,68	0,77	0,86	0,94	1,02	1,09	1,15	1,21	1,26	1,30	1,34	1,37	1,40	1,41	1,42	1,42	1,40

- Συμφέρει η εγκατάσταση 2 MW φωτοβολταϊκού και 3,25 MWh μπαταρίας
- Απόσβεση ιδίων κεφαλαίων σε λιγότερο από δύο έτη

# Παράδειγμα βελτιστοποίησης (2)

- Η ίδια μικρομεσαία βιοτεχνία με το προηγούμενο παράδειγμα αλλά με δυνατότητα έγχυσης ηλεκτρικής ενέργειας στο δίκτυο
- Απαιτείται η σύνδεση σε μη κορεσμένο δίκτυο του ΔΕΔΔΗΕ

NPV (Μ€)	battery size (kWh)																				
	0	250	500	750	1000	1250	1500	1750	2000	2250	2500	2750	3000	3250	3500	3750	4000	4250	4500	4750	5000
250	0,60	0,56	0,49	0,41	0,33	0,25	0,17	0,08	-0,01	-0,10	-0,20	-0,29	-0,39	-0,48	-0,58	-0,68	-0,78	-0,87	-0,97	-1,07	-1,17
500	1,16	1,12	1,05	0,98	0,90	0,83	0,75	0,68	0,60	0,52	0,44	0,36	0,28	0,19	0,11	0,02	-0,07	-0,15	-0,24	-0,33	-0,42
750	1,61	1,62	1,58	1,52	1,45	1,38	1,31	1,23	1,16	1,08	1,01	0,93	0,85	0,77	0,69	0,61	0,53	0,45	0,37	0,29	0,21
1000	1,90	1,94	1,94	1,93	1,90	1,87	1,81	1,75	1,68	1,61	1,54	1,46	1,39	1,31	1,24	1,16	1,08	1,00	0,92	0,84	0,76
1250	2,10	2,16	2,18	2,18	2,18	2,17	2,16	2,14	2,11	2,07	2,01	1,95	1,88	1,81	1,74	1,66	1,59	1,51	1,44	1,36	1,28
1500	2,25	2,33	2,36	2,37	2,39	2,39	2,40	2,39	2,38	2,36	2,33	2,30	2,26	2,22	2,16	2,10	2,03	1,96	1,89	1,81	1,73
1750	2,35	2,43	2,47	2,51	2,53	2,55	2,57	2,58	2,58	2,58	2,56	2,54	2,52	2,49	2,46	2,42	2,37	2,32	2,26	2,19	2,12
2000	2,24	2,33	2,37	2,41	2,45	2,48	2,50	2,52	2,53	2,53	2,53	2,52	2,51	2,49	2,47	2,44	2,41	2,37	2,32	2,27	2,21
2250	2,12	2,21	2,25	2,29	2,33	2,37	2,41	2,43	2,45	2,46	2,46	2,46	2,45	2,44	2,42	2,41	2,38	2,35	2,31	2,26	2,21
2500	1,98	2,07	2,13	2,17	2,21	2,25	2,29	2,32	2,35	2,37	2,37	2,38	2,37	2,37	2,35	2,34	2,32	2,29	2,26	2,22	2,17
2750	1,85	1,94	1,99	2,04	2,08	2,13	2,16	2,20	2,23	2,25	2,27	2,28	2,28	2,28	2,27	2,26	2,24	2,22	2,19	2,15	2,11
3000	1,70	1,79	1,85	1,90	1,95	1,99	2,03	2,07	2,10	2,13	2,15	2,17	2,17	2,18	2,17	2,17	2,15	2,13	2,10	2,07	2,02
3250	1,56	1,65	1,70	1,75	1,80	1,85	1,90	1,94	1,97	2,00	2,02	2,04	2,05	2,06	2,06	2,06	2,05	2,03	2,00	1,97	1,93
3500	1,41	1,50	1,55	1,61	1,66	1,71	1,75	1,80	1,83	1,86	1,88	1,90	1,92	1,93	1,93	1,93	1,93	1,91	1,89	1,86	1,82
3750	1,25	1,35	1,40	1,46	1,51	1,56	1,61	1,65	1,69	1,72	1,75	1,77	1,78	1,79	1,80	1,80	1,80	1,79	1,77	1,75	1,70
4000	1,10	1,19	1,25	1,30	1,36	1,41	1,46	1,50	1,54	1,58	1,60	1,62	1,64	1,65	1,66	1,66	1,66	1,65	1,64	1,62	1,58

- Συμφέρει η εγκατάσταση μικρότερου φωτοβολταϊκού και μικρότερης μπαταρίας
- Το οικονομικό όφελος είναι μεγαλύτερο από πριν λόγω έγχυσης στο δίκτυο

# Συμπεράσματα

---

- Οι μπαταρίες προσφέρουν νέες λύσεις για χαμηλότερους λογαριασμούς ηλεκτρικής ενέργειας στους καταναλωτές.
- Οι μπαταρίες παρόλα αυτά δεν είναι πανάκεια και υπάρχουν περιπτώσεις που δεν συμφέρει οικονομικά η εγκατάστασή τους.
- Πριν από κάθε εφαρμογή θα πρέπει να προηγείται τεχνοοικονομική μελέτη που να εξασφαλίζει τον επενδυτή.