

Σύγκριση: λάμπες LED, λάμπες πυρακτώσεως, λάμπες φθορισμού

Όλοι μας ξέρουμε ότι οι **λάμπες LED** είναι καλύτερες, αν και σε πολλούς από εμάς, προς το παρόν, μας περνάνε ελαφρώς αδιάφορες και προτιμάμε τις **λάμπες οικονομίας-φθορισμού**. Αυτό κυρίως λόγω της φωτεινότητας: πολλές λάμπες LED που κυκλοφορούν στο εμπόριο, έχουν αρκετά πιο ασθενή φωτισμό σε σχέση με τις άλλες, σε συνδυασμό και με τη διαφορά τιμής.

Ας τα πάρουμε όμως από την αρχή!

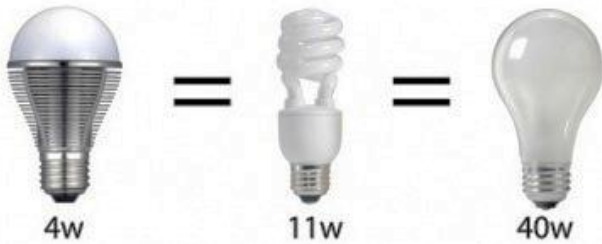
Για να "μετρήσουμε" τη φωτεινότητα μιας λάμπας ή γενικά του φωτός, χρησιμοποιούμε μία μονάδα μέτρησης που ονομάζεται Lumen.

Όσο περισσότερα τα Lumen ανά Watt, τόσο μεγαλύτερη η φωτεινότητα.

Αντίστοιχα, όσο περισσότερα τα Watt, τόσο μεγαλύτερη η φωτεινότητα, αλλά και η κατανάλωση ρεύματος.

Μία **λάμπα πυρακτώσεως**, ξοδεύει το ~90% της ενέργειας -ρεύμα- για παραγωγή ζέστης και μόνο το ~10% για παραγωγή φωτός: παράγει μόνο ~14 Lumen / watt.

Οπότε, για να το κάνουμε πιο κατανοητό, δείτε την εικόνα:



Σημείωση: τα νούμερα είναι στο περίπου και δεν ισχύουν ακριβώς τα ίδια για κάθε λάμπα. Αλλά ας συγκρίνουμε τις δύο τελευταίες λάμπες εν τάχει, ώστε να δούμε τι πλεονεκτήματα και τι μειονεκτήματα έχει η κάθε μία.

Οι **λάμπες LED**:



1) είναι πιο οικονομικές σε κατανάλωση ρεύματος, έως και 95%, αν συγκριθούν με μία φθορισμού ίδιας φωτεινότητας. Ένα κόκκινο φανάρι το οποίο περιέχει 196 λυχνίες LED καταναλώνει 10 Watt αντί 150 Watt που καταναλώνει ένας αντίστοιχος λαμπτήρας πυρακτώσεως

2) έχουν 5-10 φορές μεγαλύτερη διάρκεια ζωής. Διάρκεια ζωής πάνω από 50.000 ώρες!

3) άμεση maximum φωτεινότητα με το που την ανάβουμε (ενώ στις φθορισμού μερικές φορές στην αρχή, αργεί να πιάσει τη maximum φωτεινότητα)

4) Δεν ζεσταίνονται καθόλου (<65 βαθμούς Κελσίου).

5) Εξάλειψη UV ακτινοβολίας

6) δεν είναι ευαίσθητες σε κραδασμούς - χτυπήματα – καταπονήσεις

7) Δεν τρεμοπαίζουν ποτέ. Επίσης έχουν μικρό μέγεθος και ευελιξία σχεδιασμού
Ένα μεμονωμένο LED είναι πολύ μικρό και παράγει συνολικά λίγο φως.

8) Είναι πιο ακριβές, αλλά θα κάνετε απόσβεση σταδιακά λόγω χαμηλότερης κατανάλωσης ρεύματος

9) Μπορούμε να τις λειτουργήσουμε με dimmer (ροοστάτη) ενώ τους λαμπτήρες φθορισμού όχι

10) Δεν περιέχουν μέσα τους διάφορες τοξικές και επικίνδυνες για την υγεία μας ουσίες (φυσικά και οι λαμπτήρες φθορισμού μόνο αν σπάσουν είναι επικίνδυνες)

11) Προσφέρουν άνετο και ξεκούραστο φωτισμό, με πολύ καλή ποιότητα χρώματος (CRI>80).

12) Οι λαμπτήρες LED αντικαθιστούν τους παλαιούς λαμπτήρες χωρίς να αλλάξετε το φωτιστικό σώμα.

13) Τα προϊόντα διατίθενται με πολυετή εγγύηση καλής λειτουργίας (ποικίλλει αναλόγως με το μοντέλο και τον κατασκευαστή).

Τα μειονεκτήματα των LED

Αν και τα LED έχουν πολλά πλεονεκτήματα, παρόλα αυτά, δεν παύουν να έχουν και κάποια μειονεκτήματα, μιας και τίποτα δεν είναι τέλειο!

Ας ξεκινήσουμε λοιπόν, απλά και κατανοητά.

1) Κόστος αγοράς LED

Ένα από τα βασικότερα **μειονεκτήματα των LED**, είναι φυσικά το κόστος αγοράς! Και όταν λέμε κόστος, το αναφέρουμε βάσει κόστους / μονάδας μέτρησης φωτεινότητας.

Πιο απλά, για να παράγουμε τάδε φωτεινότητα, θα πρέπει να πληρώσουμε πιο πολλά για αγορά LED, παρά για αγορά πυρακτώσεως - φθορισμού - αλογόνου.

2) Ευαισθησία σε θερμοκρασίες

Τα LED αποτελούνται από αυτά τα μικροσκοπικά λαμπάκια και ένα κύκλωμα που τα επιτρέπει να λειτουργούν όπως πρέπει.

Όλο το σύνολό τους, αν και δεν ζεσταίνεται συνήθως, είναι ευαίσθητο στις υψηλές θερμοκρασίες. Αν για κάποιο λόγο ζεσταθεί, υπάρχει κίνδυνος να αστοχήσει κάποιο μέρος του κυκλώματος κι έτσι να μην λειτουργεί όλο το κύκλωμα, οπότε να χρειάζεται όλο αντικατάσταση.

3) Ευαισθησία στην τάση

Ένα άλλο **μειονέκτημα των LED** είναι ότι είναι ευαίσθητα στην τάση. Αν για κάποιο λόγο εφαρμοστεί τάση μεγαλύτερη από την προτεινόμενη, τότε αυτά καταστρέφονται.

4) Παράγουν κατευθυνόμενο κυρίως φως

Το συγκεκριμένο, μερικές φορές μας εξυπηρετεί και δεν θα λέγαμε ότι αποτελεί ένα από τα βασικά μειονεκτήματα των LED.

Τα LED κατευθύνουν το φως που παράγουν προς μία κατεύθυνση συγκεκριμένα, κάνοντας έτσι δυσκολότερη τη διάχυση.

Πιο συγκεκριμένα, ένα σύνολο από "LEDάκια" που "κοιτάνε" προς διάφορες κατευθύνσεις, δεν θα μας δώσει μία ομοιόμορφη διαχυτικότητα φωτός όπως θα μας έδινε πχ μία λάμπα πυρακτώσεως.

Αντίστοιχα σε έναν κρυφό φωτισμό, αν δεν τοποθετηθούν επιδέξια, μπορεί να μη φαίνεται το απαλό ομοιόμορφο φως, αλλά μικρές "έντονες" λάμπεις επάνω στον τοίχο, που παράγονται από κάθε "LEDάκι".

Κατανάλωση και φωτιστική απόδοση

Η ισχύς (Watt) και η φωτεινή ροή ή φωτεινή ισχύς (Lumen, lm) είναι δύο διαφορετικά μεγέθη που χαρακτηρίζουν έναν λαμπτήρα.

Η ισχύς (Watt) υποδηλώνει την ποσότητα ηλεκτρικής ενέργειας που καταναλώνει ένας λαμπτήρας, όταν λειτουργεί. Π.χ. ένας λαμπτήρας 100W, αν μείνει σε λειτουργία 10 ώρες, θα καταναλώσει $100W \times 10H = 1KWH$ (μία κιλοβατώρα), την οποία θα πληρώσουμε στην ΔΕΗ.

Η φωτιστική απόδοση(ή συντελεστής απόδοσης) ενός λαμπτήρα (α) αναφέρεται στο ποσό της φωτεινής ροής που αποδίδεται από κάποιον λαμπτήρα για κάθε Watt καταναλισκόμενης ηλεκτρικής ισχύος (lm/W). Ένας λαμπτήρας 90Lm/W φωτίζει πιο έντονα ένα δωμάτιο, σε σύγκριση με κάποιον άλλον των 55lm/W.

Ο συντελεστής απόδοσης (α) είναι διαφορετικός για κάθε τύπο λαμπτήρα.

Αυτό σημαίνει ότι δύο διαφορετικοί λαμπτήρες μπορεί να έχουν ονομαστική ισχύ 100 W, δηλαδή να καταναλώνουν την ίδια ποσότητα ηλεκτρικής ενέργειας, αλλά ο πρώτος να φωτίζει περισσότερο. Δηλαδή **πληρώνοντας τα ίδια χρήματα** στη ΔΕΗ, ο πρώτος δίνει περισσότερο φως. Για παράδειγμα οι λαμπτήρες πυρακτώσεως έχουν πολύ μικρό συντελεστή απόδοσης γιατί ένα πολύ μεγάλο μέρος της ενέργειας που καταναλώνουν "χάνεται" σε θερμότητα.

Στην αγορά κυκλοφορούν σήμερα τέσσερα είδη λαμπτήρων.

α. Πυρακτώσεως (κοινές λάμπες)

β. Φθορισμού (σωλήνες)

γ. Φθορισμού μικρού μεγέθους (οικονομίας)

δ. LED

Παρακάτω ακολουθεί η αντιστοιχία φωτιστικής απόδοσης μεταξύ τους (μέσοι όροι απόδοσης - υπάρχουν μικροδιαφορές ανάλογα με τη μάρκα και την ποιότητα).

Λαμπτήρας πυρακτώσεως --> 15 Lumen / Watt

Λαμπτήρας φθορισμού -----> 50 Lumen / Watt

Λαμπτήρας οικονομίας -----> 55 Lumen / Watt

Λαμπτήρας LED -----> 90 Lumen / Watt

Όπως προκύπτει από τα παραπάνω, μια κλασική λάμπα 100W δίνει φωτισμό 1500 Lumen.

Αν λοιπόν σε ένα δωμάτιο έχουμε μια κοινή λάμπα 100 Watt και θέλουμε να έχουμε τον ίδιο φωτισμό, αλλά με μικρότερη κατανάλωση, τότε θα πρέπει να προσέξουμε ότι:

Λαμπτήρας πυρακτώσεως 1500 Lumen -----> κατανάλωση 100 Watt

Λαμπτήρας φθορισμού 1500 Lumen -----> κατανάλωση 30 Watt

Λαμπτήρας οικονομίας 1500 Lumen -----> κατανάλωση 28 Watt

Λαμπτήρας LED 1500 Lumen -----> κατανάλωση 16,6 Watt

Από τα παραπάνω προκύπτει ότι:

- ένας λαμπτήρας οικονομίας δίνει **3,6 φορές τον ίδιο φωτισμό** σε σύγκριση με έναν λαμπτήρα πυρακτώσεως στα ίδια Watt **και όχι 5 φορές**, όπως λένε οι διαφημίσεις.

- ένας λαμπτήρας LED δίνει **6 φορές τον ίδιο φωτισμό** σε σύγκριση με έναν λαμπτήρα πυρακτώσεως στα ίδια Watt **και όχι 10 φορές**, όπως λένε οι διαφημίσεις.

Ίσως τώρα να σας λύθηκε η απορία γιατί **ενώ στο κατάστημα μας λένε**, ότι μια λάμπα οικονομίας 20 Watt αντιστοιχεί σε λαμπτήρα πυρακτώσεως 100 Watt, μόλις την τοποθετήσουμε στο σπίτι μας, μας δίνει την αίσθηση ότι **φωτίζει λιγότερο**, όσο ένας λαμπτήρας 72 Watt.

Τι πρέπει να γνωρίζουμε:

Στους λαμπτήρες οικονομίας, επιλέγουμε αυτούς που δίνουν θερμό φωτισμό (κίτρινο χρώμα φωτός, που δεν κουράζει τα μάτια).

Οι λαμπτήρες οικονομίας απαιτούν 1-2 λεπτά, από τη στιγμή που θα ανάψουν, ώστε να φτάσουν στη μέγιστη απόδοση φωτισμού. Όσο παλιώνουν λόγω χρήσης, η μέγιστη απόδοση σε Lumen μικραίνει.

Οι λαμπτήρες LED, πέρα από την χαμηλότερη κατανάλωση, δεν θερμαίνονται όταν λειτουργούν, πράγμα που τους καθιστά βολικούς σε κάποιες εφαρμογές, όπως σποτάκια, φωτισμό βιτρίνας ή κλειστού επίπλου με τζαμαρία κλπ. Δεν χρειάζονται χρόνο για να αποδώσουν το μέγιστο της φωτεινότητας τους και ανεξαρτήτως από το πόσες φορές τους ανάβουμε και τους σβήνουμε το ποσοστό της απόδοσης που "χάνουν" είναι μόλις 1%-3%

Το ακριβότερο δεν είναι πάντα και το καλύτερο, όπως και το φθηνότερο δεν είναι πάντα και το πιο συμφέρον. Υπάρχουν λαμπτήρες κορυφαίας μάρκας (και τιμής) που προσφέρουν ακριβώς τα ίδια με άλλους μεσαίας μάρκας (και τιμής). Αν δυο ίδιοι λαμπτήρες οικονομίας ή LED έχουν διαφορά στην τιμή, σίγουρα θα έχουν διαφορά και στη διάρκεια ζωής. Η διάρκεια ζωής που δίνει ο κατασκευαστής (κάποιες χιλιάδες ώρες) για τους λαμπτήρες πυρακτώσεως και οικονομίας, ισχύει με την προϋπόθεση ότι ο λαμπτήρας λειτουργεί σε στεγνό μέρος (όχι υγρασία) και συνεχώς, χωρίς να ανάβει ή να σβήνει. Στην πραγματικότητα, η διάρκεια ζωής μπορεί να πέσει και κάτω της μισής από αυτή που δίνει ο κατασκευαστής. Αυτό όμως δεν ισχύει για τους λαμπτήρες LED.

Δεν συμφέρει η τοποθέτηση λαμπτήρα οικονομίας σε χώρους όπου αναβοσβήνουν διαρκώς και για μικρό χρονικό διάστημα (π.χ. μπάνιο - WC).

Όταν αγοράζουμε λαμπτήρες, συγκρίνουμε την απόδοση σε Lumen, στα ίδια Watt.

Τελικά τι είδους λαμπτήρες με συμφέρει να βάλω;

Κάνοντας μια σύγκριση μεταξύ των διαφόρων ειδών, με την παραδοχή ότι θα φωτίζουμε επί **50.000 ώρες (δηλ. 69,4 μήνες)** ένα δωμάτιο με την ίδια ένταση φωτισμού (τα ίδια Lumen), λαμβάνοντας ως τιμή κιλοβατώρας τη σημερινή (0,11 €), και ως **διάρκεια ζωής λαμπτήρα τη μέγιστη ονομαστική τιμή** που δηλώνει ο κατασκευαστής, προκύπτουν τα παρακάτω συμπεράσματα.

α. Λαμπτήρας πυρακτώσεως 25 W, διάρκεια ζωής = 1.000 ώρες, τιμή μονάδας 0,6 €
50.000 ώρες φωτισμού αντιστοιχούν σε 50 λάμπες (30 €) και 1250 KWh (137,5 €)

Συνολικό κόστος: 167,5 € (όπου το 82% του κόστους είναι το ηλεκτρικό ρεύμα)

β. Λαμπτήρας οικονομίας 7 W, διάρκεια ζωής = 8.000 ώρες, τιμή μονάδας 4,5 €
50.000 ώρες φωτισμού αντιστοιχούν σε 6,25 λάμπες (28,12 €) και 350 KWh (38,5 €)

Συνολικό κόστος: 66,62 € (όπου το 58% του κόστους είναι το ηλεκτρικό ρεύμα)

γ. Λαμπτήρας LED 4,5 W, διάρκεια ζωής = 50.000 ώρες, τιμή μονάδας 18 €
50.000 ώρες φωτισμού αντιστοιχούν σε 1 λάμπα (18 €) και 90 KWh (9,9 €)

Συνολικό κόστος: 27,9 € (όπου το 35% του κόστους είναι το ηλεκτρικό ρεύμα)

Όπως βλέπουμε ο **λαμπτήρας πυρακτώσεως** καταλήγει σε χρονικό **διάστημα δύο ετών** και να έχει **υπερδιπλάσιο κόστος** λειτουργίας, συγκριτικά με τους λαμπτήρες οικονομίας και LED

Συμπεράσματα

Με το σημερινό τιμολόγιο ΔΕΗ, πιο συμφέρουσα λύση είναι οι λαμπτήρες LED.

Links:

<http://www.mrled.gr/.-antistoichia-fotistikis-apodosis-metaksu-lamptira-puraktoseos-lamptira-fthorismou-kai-lamptira-led.html>

<http://coolweb.gr/lampes-led-vs-oikonomias/>

<http://greenled.pblogs.gr/2011/03/diefkrinhseis-gia-ta-led-kai-paradeigma-meiwshs-katanalwshs.html>

<http://www.leditnow.gr/prin-aporasete-lamptires-led.html>

ΦΥΛΛΟ ΕΡΓΑΣΙΑΣ

Να κατασκευάσετε ένα κύκλωμα που να συνδέει παράλληλα ένα λαμπάκι εργαστηρίου (3,5V) και ένα μικρό LED. Να τοποθετήσετε από ένα αμπερόμετρο σε σειρά με το κάθε λαμπάκι για να μετρήσετε την ένταση που περνάει κάθε στιγμή από τα λαμπάκια.

ΣΚΟΠΟΙ ΤΟΥ ΠΕΙΡΑΜΑΤΟΣ

- 1) Να δείξετε την διαφορά ισχύος στις δυο συσκευές
- 2) Να ελέγξετε την φωτεινότητα με την ίδια τάση στα άκρα των λαμπτήρων
- 3) Να διαπιστώσετε την ύπαρξη ή όχι πολικότητας στους λαμπτήρες.

ΠΕΙΡΑΜΑ-ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

1. Συνδέστε το κύκλωμα της φωτογραφίας:



Ανοίξτε το κύκλωμα ανεβάζοντας την τάση όχι πολύ παραπάνω από την ονομαστική τάση των λαμπτήρων (3,7V για τον λαμπτήρα πυρακτώσεως και 2,3V για λαμπτήρα LED).

Δοκιμάστε αλλάζοντας την πολικότητα του LED. Τι παρατηρείτε;

.....

2. Συμπληρώστε τον παρακάτω πίνακα με τιμές που παίρνετε από τα αμπερόμετρα και μεταβάλλοντας την τάση στα άκρα των λαμπτήρων.

ΤΑΣΗ (V)	ΕΝΤΑΣΗ λαμπτήρας πυρακτώσεως (A)	ΕΝΤΑΣΗ λαμπτήρας LED (A)	Ισχύς λαμπ. Πυρ. (P=VxI) (W)	Ισχύς λαμπ. LED (P=VxI) (W)

A) Ποιος λαμπτήρας φωτοβολεί περισσότερο στην ίδια τάση ρεύματος;

B) Συγκρίνετε την ισχύ στους λαμπτήρες. Ποιος λαμπτήρας χρειάζεται λιγότερη ισχύ για να φωτοβολεί το ίδιο με τον άλλο λαμπτήρα.