

Εργαστηριακό Κέντρο Λιβαδειάς, 1^ο ΕΠΑΛ Λιβαδειάς, Γ' Τάξη
Τεχνικών Ηλεκτρολογικών Εγκαταστάσεων.
Εκπαιδευτικός : Σιαμανδούρας Σωτήρης
Φεβρουάριος 2021

Το «λαμπρό» μέλλον των λαμπτήρων LED .

Η τεχνολογία διόδων εκπομπής φωτός (LED) εξελίσσεται ταχύτατα, αφήνοντας τις υπόλοιπες τεχνολογίες φωτισμού στη σκόνη της λήθης. Οι μελλοντικοί λαμπτήρες LED θα κοστίζουν λιγότερο, θα καταναλώνουν λιγότερη ενέργεια, θα διαρκούν περισσότερο και θα κάνουν πολύ περισσότερα από το να φωτίζουν απλά το σπίτι σας. Οι λυχνίες LED του μέλλοντος θα μπορούν να δημιουργούν φώτα σε πολλά χρώματα, να μεταδίδουν μουσική, να ηρεμούν ή να θεραπεύουν και να επικοινωνούν μαζί σας στέλνοντας ειδοποιήσεις και δεδομένα. Δεν χρειάζεται να περιμένετε πολύ για να ζήσετε αυτήν την εμπειρία. Υπάρχουν στην αγορά ήδη λαμπτήρες που ικανοποιούν τις παραπάνω συνθήκες (θα τους δούμε στη συνέχεια).

Με τα πλεονεκτήματα των LED λαμπτήρων ασχοληθήκαμε σε προηγούμενο άρθρο μας.

Εδώ θα δούμε εν συντομία τους βασικούς πυλώνες εξέλιξης των λαμπτήρων αυτών:

- 1.** Έξυπνος LED φωτισμός που περιλαμβάνει :
 - α.** τον αυτόματο έλεγχο των φωτιστικών όταν κάποιος εισέρχεται στον χώρο ή όταν φεύγει απ αυτόν.
 - β.** Έλεγχος έντασης φωτισμού (dimming). Με αυτόματο τρόπο επίσης ελέγχουμε το επίπεδο φωτισμού του χώρου και έτσι εξοικονομούμε αποτελεσματικά ενέργεια.
 - γ.** Αισθητήρες φωτός ημέρας. Ανάλογα το επίπεδο φωτισμού , μπορούμε κατά βούληση να ανάβουμε ή να σβήνουμε και κατ επέκταση να ελέγχουμε και το επίπεδο φωτισμού (τα dimmers που αναφέραμε πριν) ολόκληρων συστοιχιών φωτιστικών LED με αποτέλεσμα τις ιδανικές συνθήκες φωτισμού σε μεγάλους κυρίως χώρους αλλά και τη μέγιστη εξοικονόμηση ενέργειας.
- 2.** **Ε**ξειδικευμένος φωτισμός LED δημιουργεί μια νέα τάση στο χώρο της εσωτερικής διακόσμησης, όπως πολλά χρόνια πριν ο φωτισμός NEON δημιούργησε μια δική του κουλτούρα. Περιλαμβάνει τοποθέτηση φωτιστικών LED σε εσοχές και πλαίσια σε διάφορα σχήματα και διάφορα χρώματα που ταιριάζουν ακριβώς στις απαιτήσεις των σχεδιαστών. Καθώς δημιουργείται «στυλ» φωτισμού, τα φωτιστικά LED σε κάθε μορφή τους εισέρχονται στην καθημερινή πρακτική μας.
- 3.** **Φ**ωτισμός που εξοικονομεί ενέργεια σε επίπεδο κράτους. Δεδομένου ότι η τεχνολογία LED παρουσιάζεται ως οικονομικά αποδοτική, καθαρότερη, μη τοξική, ανθεκτική και πιο αποτελεσματική εναλλακτική λύση σε σχέση με άλλες μορφές φωτισμού, όλο και περισσότερες χώρες την υιοθετούν σε κεντρικό επίπεδο λόγω των χαρακτηριστικών της, της φιλικότητας προς το περιβάλλον και της μεγάλης διάρκειας ζωής.

- 4. Χρήση LED τεχνολογίας φωτισμού στη μετάδοση δεδομένων και στις έξυπνες ειδοποιήσεις.**

Το Light Fidelity (ή Li-Fi) είναι ένα σύστημα επικοινωνίας ορατού φωτός (VLC) που χρησιμοποιεί διόδους εκπομπής ορατού λευκού φωτός για τη μετάδοση δεδομένων υψηλής ταχύτητας. Σε απλούς όρους, μετατρέπει τον λαμπτήρα LED σε γρήγορο δρομολογητή Wi-Fi. Το Li-Fi είναι σε θέση να μεταδίδει δεδομένα έως και 250 φορές ταχύτερα από την ευρυζωνική σύνδεση ενεργοποιώντας και απενεργοποιώντας έναν λαμπτήρα LED μέσα σε νανοδευτερόλεπτα, χωρίς ανίχνευση της έλλειψης φωτός από το ανθρώπινο μάτι, και αναμένεται να κοστίζει δέκα φορές λιγότερο από το Wi-Fi λόγω χαμηλού κόστους εγκατάστασης και συντήρησης. Το Li-Fi είναι μέρος του Ίντερνετ των Πραγμάτων, της διασύνδεσης δηλαδή συσκευών όπως ψυγεία, ηλεκτρικές κουζίνες, ηλεκτρικές σκούπες κτλ και ελέγχου από κεντρικά σημεία ή μέσω εφαρμογών Η/Υ.

- 5. LED τεχνολογία χαμηλής τάσης για χρήση σε οχήματα και δραστηριότητες νυκτός.**

Τα επόμενα χρόνια, οι λαμπτήρες LED θα είναι τόσο πανταχού παρόντες όσο και προγραμματιζόμενοι. Οι κατασκευαστές φωτισμού αναπτύσσουν φώτα LED που θα βοηθήσουν τους ασθενείς να ανακάμψουν σε θεραπευτικά περιβάλλοντα, να βελτιώσουν το εύρος προσοχής, τη συγκέντρωση και τη συμπεριφορά των μαθητών σε σχολεία και ακαδημαϊκά περιβάλλοντα και να δημιουργήσουν βιώσιμα αγροκτήματα όλο το χρόνο σε αστικές πόλεις. Οι μελλοντικές λυχνίες LED θα μπορούν να εξοικονομούν περαιτέρω ενέργεια ανιχνεύοντας τον αριθμό των επιβαινόντων σε ένα δωμάτιο και στη συνέχεια να κατευθύνουν τον φωτισμό στη θέση τους. Ταυτόχρονα θα μπορούν να παίζουν το ρόλο γρήγορων δρομολογητών μετάδοσης πληροφορίας, χωρίς καλώδια, με ελάχιστη ηλεκτρομαγνητική επιβάρυνση. Άξιες αναφοράς είναι και οι τεχνολογίες LED χαμηλής τάσης σε οχήματα (LED matrix κτλ), οθόνες TV και δραστηριότητες νυκτός. Οι μειώσεις του κόστους για φωτισμό και περιβάλλον σε επίπεδο κράτους είναι της τάξης του 80%.

Στη συνέχεια θα δούμε κάποιους λαμπτήρες «σταθμούς» στη νέα αυτή εποχή:

1. Λαμπτήρας LED Philips SlimStyle

Ο λαμπτήρας SlimStyle της Philips καθιστά εύκολη και προσιτή τη μετάβαση από το φωτισμό πυρακτώσεως στο φωτισμό LED. Ο λαμπτήρας LED SlimStyle είναι μια σύγχρονη, ενεργειακά αποδοτική εναλλακτική λύση έναντι οποιουδήποτε λαμπτήρα πυρακτώσεως 60 watt και κοστίζει περίπου 10 ευρώ. Ο λεπτός λαμπτήρας διαθέτει επίπεδη σχεδίαση A19 με φώτα LED τοποθετημένα σε μοναδικό σχήμα πέταλου για ομοιόμορφο φωτισμό. Μια ανθεκτική επιστρώση από καουτσούκ προστατεύει τον λαμπτήρα από θραύση. Ο λαμπτήρας ανάβει αμέσως και εκπέμπει 360 μοίρες θερμού λευκού φωτός παρόμοιο με αυτόν του λαμπτήρα πυράκτωσης. Ο λαμπτήρας μπορεί επίσης να χρησιμοποιηθεί με τα περισσότερα dimmers φωτισμού για τη δημιουργία φωτισμού διάθεσης. Ο λαμπτήρας SlimStyle **διαρκεί περίπου 23 χρόνια** και εξοικονομεί έως και 120 Ευρώ σε ενεργειακό κόστος καθ' όλη τη διάρκεια ζωής του. Είναι κατάλληλος για επιτοίχια φωτιστικά και φωτιστικά γραφείου.



2. MiPow LED Playbulb

Το MiPow Playbulb επιτρέπει στους χρήστες να προσαρμόζουν εύκολα τον φωτισμό **και να παίζουν μουσική** σε ένα δωμάτιο από τις κινητές συσκευές τους. Διαθέτει 80 λυχνίες LED που εκπέμπουν ζεστές αποχρώσεις λευκού φωτός ισοδύναμες με μια λάμπα πυρακτώσεως 60 watt. Ένα ενσωματωμένο ηχείο Bluetooth 4.0 επιτρέπει στους χρήστες σε απόσταση 30 μέτρων να μεταδίδουν μουσική απευθείας στο PlayBulb. Μια ειδική εφαρμογή smartphone ελέγχει τη φωτεινότητα και τη μουσική. Η εφαρμογή περιλαμβάνει επίσης τέσσερις προηγμένες ρυθμίσεις - αφύπνιση, εξοικονόμηση ενέργειας, νυχτερινή λειτουργία και λειτουργία αναστολής λειτουργίας για μεγαλύτερη άνεση. Η ασύρματη, ευέλικτη συσκευή εξοικονομεί χώρο και είναι ιδανική για κοιτώνες, οικιακά γραφεία και άλλους μικρούς χώρους. Το κόστος είναι περίπου 80 Ευρώ αυτή τη στιγμή αλλά συνεχώς μειώνεται και ο σκοπός της παρουσίασης είναι να δει ο αναγνώστης τις νέες πλευρές της τεχνολογίας LED όπως σημειώσαμε στην αρχή του άρθρου μας.



3. Λάμπα LED SmartCharge

Ο λαμπτήρας SmartCharge παρέχει ασφάλεια και ηρεμία κατά τη διάρκεια μιας διακοπής ρεύματος. Ο λαμπτήρας LED 5 watt περιλαμβάνει μια ενσωματωμένη επαναφορτιζόμενη μπαταρία ιόντων λιθίου **που παρέχει τέσσερις ώρες συνεχούς φωτισμού κατά τη διάρκεια μιας διακοπής ρεύματος.** Ο λαμπτήρας LED δεν απαιτεί πρόσθετη καλωδίωση, χειριστήρια ή ηλεκτρική εγκατάσταση. απλώς βιδώνει σε οποιοδήποτε ντουί E27. Η τεχνολογία αισθητήρα Grid & Switch ανιχνεύει πότε χάνεται η ισχύς λόγω αστοχίας δικτύου και ενεργοποιεί την ισχύ της μπαταρίας με βάση τη θέση του διακόπτη φωτός. Εάν ο διακόπτης είναι ενεργοποιημένος κατά τη διακοπή ρεύματος, η λάμπα θα παραμείνει αναμμένη. Εάν ο διακόπτης είναι απενεργοποιημένος, ο λαμπτήρας θα παραμείνει σβηστός και δεν θα καταναλώσει ισχύ απ τη μπαταρία. Οι μπαταρίες πρέπει να αντικαθίστανται κάθε τρία έως τέσσερα χρόνια. Ο λαμπτήρας LED παρέχει φωτισμό ισοδύναμο με λαμπτήρα πυρακτώσεως 25 watt και διαρκεί έως και 25.000 ώρες. Οι SmartCharge λαμπτήρες στοιχίζουν 25 ευρώ.



4. Έξυπνος λαμπτήρας LED Lumen

Ο LED Lumen λαμπτήρας συνδυάζει τον ζεστό λευκό φωτισμό ενός τυπικού λαμπτήρα, την ευχαρίστηση των πολύχρωμων φώτων και την εξοικονόμηση ενέργειας του φωτισμού LED σε ένα μόνο πακέτο που ελέγχεται εύκολα από μια εφαρμογή smartphone. Το Lumen Smart Bulb ταιριάζει σε ντουί E27 και είναι κατάλληλο για αντικατάσταση λαμπτήρα πυρακτώσεως 40 watt. Ο λαμπτήρας είναι πλήρως ρυθμιζόμενος και το με RGB και λευκό έλεγχο και επιτρέπει στους χρήστες να προσαρμόζουν τα χρώματα φωτισμού ώστε να ταιριάζουν με την ατμόσφαιρα και τη διάθεσή τους. Η εφαρμογή Lumen περιλαμβάνει μια σειρά από προκαθορισμένες λειτουργίες, όπως ανίχνευση εγγύτητας, ειδοποίηση εισερχόμενων κλήσεων, συγχρονισμό μουσικής και επιτρέπει στους χρήστες να ελέγχουν έως και δέκα λαμπτήρες κάθε φορά. Το Smart Bulb by Lumen είναι διαθέσιμο στην αγορά με 60 Ευρώ.



5. Λάμπα LED Εγρήγορης & Ειδοποίησης

Ο λαμπτήρας Awake & Alert της Lighting Science βοηθά τους χρήστες να ξεκινήσουν την ημέρα τους με αυτόματες ειδοποιήσεις και να παραμείνουν συγκεντρωμένοι. Η μπλε LED λυχνία με ανακλαστήρα, νικητής του βραβείου καινοτομίας προϊόντων Architectural SSL Magazines, **βελτιώνει την εστίαση και αυξάνει την ενέργεια**. Ο λαμπτήρας LED Awake & Alert δεν απαιτεί ειδικά εργαλεία ή εφαρμογές και ταιριάζει σε οποιαδήποτε τυπική υποδοχή λαμπτήρα (E27). Αυτός ο λαμπτήρας LED είναι ιδανικός για την αντικατάσταση ενός παραδοσιακού λαμπτήρα πυρακτώσεως 60 watt. Ο λαμπτήρας είναι επίσης εγκεκριμένος από την Energy Star, UL για υγρό περιβάλλον και πλήρως ανακυκλώσιμος. Οι συγκεκριμένοι λαμπτήρες διαρκούν έως και 16 φορές περισσότερο από τους λαμπτήρες φθορισμού CFL και συνοδεύονται από περιορισμένη εγγύηση 5 ετών. Ο λαμπτήρας LED Lighting Science Awake & Alert κοστίζει αυτή τη στιγμή 70 ευρώ περίπου (δείτε τις σημειώσεις μας για τα κόστη).



6. Λάμπα LED Light Science Good Night

Ο λαμπτήρας Lighting Science GN βοηθά τους χρήστες να κοιμούνται φυσικά χωρίς να χρησιμοποιούν βοηθήματα ύπνου. Ο λαμπτήρας LED, που δημιουργήθηκε αρχικά για αστροναύτες της NASA στον Διεθνή Διαστημικό Σταθμό, φιλτράρει το μπλε φως που διαταράσσει τους κινηθικούς ρυθμούς και σας βοηθά να κοιμηθείτε. Η λάμπα Good Night είναι ισοδύναμη με μια λάμπα πυρακτώσεως 60 watt και είναι ιδανική για φωτισμό σπιτιών, κοιτώνων, ξενοδοχείων, νοσοκομείων ή οπουδήποτε αλλού θέλετε να κοιμηθείτε. Ο λαμπτήρας είναι ρυθμιζόμενος έως πέντε τοις εκατό στα περισσότερα dimmers φωτός και είναι πιστοποιημένος για υγρό περιβάλλον. Ο φιλικός προς το περιβάλλον λαμπτήρας χρησιμοποιεί 80% λιγότερη ενέργεια από τους τυπικούς λαμπτήρες φθορισμού και διαρκεί έως και 50 φορές περισσότερο. Ο λαμπτήρας Good Night LED διαθέτει περιορισμένη εγγύηση 5 ετών και διατίθεται για αγορά έναντι 30 Ευρώ.



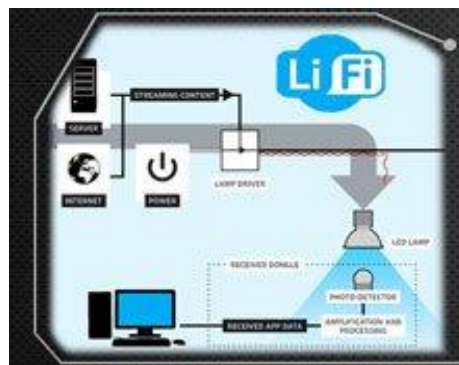
7. Λαμπτήρες LED Nokero Solar-Powered

Η Nokero, «χωρίς κηροζίνη» δηλαδή, κατασκευάζει ηλιακά LED που **παρέχουν φωτισμό σε απομακρυσμένες τοποθεσίες εκτός δικτύου σε όλο τον κόσμο**. Οι αδιάβροχες, φορητές λυχνίες LED διαθέτουν υπερσύγχρονα ηλιακά πάνελ που αξιοποιούν τις ακτίνες του ήλιου για να φορτίζουν τις παρεχόμενες μπαταρίες για περίπου τέσσερις ώρες συνεχούς φωτισμού. Οι επαναφορτιζόμενες μπαταρίες διαρκούν περίπου δύο χρόνια (περίπου 300 - 500 φορτίσεις) και είναι πλήρως ανακυκλώσιμες. Οι φιλικοί προς το περιβάλλον λαμπτήρες είναι μια υγιής και ασφαλής εναλλακτική λύση έναντι των λαμπτήρων κηροζίνης και είναι κατάλληλες για να φωτίζουν το αίθριο, τον κήπο ή τους εξωτερικούς διαδρόμους. Τα ενσωματωμένα κρεμαστά κλιπ τις κάνουν τέλειες για κατασκήνωση και ψάρεμα. Η εταιρεία αυτή προσφέρει πέντε επιλογές λαμπτήρων LED που κυμαίνονται από 5 – 20 ευρώ.



8. Li-Fi (Light Fidelity)

Θα αναφερθούμε στο LiFi σε ξεχωριστή κατηγορία γιατί πρόκειται για ένα ολόκληρο σύστημα επικοινωνίας και IOT (Internet Of Things) συσκευών. Το Light Fidelity (Li-Fi) δεν είναι ένας τύπος λαμπτήρα LED, αλλά ένα σύστημα επικοινωνίας ορατού φωτός (VLC) που χρησιμοποιεί διόδους εκπομπής λευκού φωτός για τη μετάδοση δεδομένων υψηλής ταχύτητας σε συχνότητες 400-800 THz (780-375nm). **Σε απλούς όρους, μετατρέπει τον λαμπτήρα LED σε γρήγορο δρομολογητή Wi-Fi.** Η πρωτοποριακή τεχνολογία είναι έργο του καθηγητή Harald Haas του Πανεπιστημίου του Εδιμβούργου στο Ηνωμένο Βασίλειο. Το Li-Fi είναι είναι σε θέση να μεταδίδει δεδομένα έως και 250 φορές ταχύτερα από την ευρυζωνική σύνδεση ενεργοποιώντας και απενεργοποιώντας έναν λαμπτήρα LED ή συστοιχίες LED μέσα σε νανοδευτερόλεπτα, χωρίς ανίχνευση των μαύρων κενών από το ανθρώπινο μάτι, και αναμένεται να κοστίζει δέκα φορές λιγότερο από το Wi-Fi λόγω χαμηλού κόστους παραγωγής και εγκατάστασης-συντήρησης. Το Li-Fi είναι επίσης πιο ασφαλές από το Wi-Fi επειδή τα κύματα φωτός δεν μπορούν να διαπεράσουν τους τοίχους ενός κτιρίου, οπότε δεν μπορούν εύκολα να μας υποκλέψουν τη μετάδοση. Ενώ οι λαμπτήρες LED πρέπει να παραμένουν αναμμένοι για τη μετάδοση δεδομένων, μπορεί να μειωθεί η φωτεινότητά τους έως ότου δεν είναι πλέον ορατοί στο ανθρώπινο μάτι ενώ εξακολουθούν να λειτουργούν. Η τεχνολογία δεν προκαλεί ηλεκτρομαγνητικές παρεμβολές, πράγμα που τις κάνει ιδανικές για χρήση σε νοσοκομεία, αεροσκάφη, εκρηκτικά περιβάλλοντα κτλ.



Συντμήσεις: LED: Light Emitting Diode, LiFi: Light Fidelity, Wi-Fi: Wireless Fidelity , VLC: Visible Light Communications)

Πηγές – Αναφορές :

delmarfans.com/educate/basics/future-led-bulbs/

shinelongled.com/led-future/

quora.com/What-is-the-future-of-LED-lighting

thelightbulb.co.uk/resources/light-bulb-comparison-guide/

**Οι μαθητές της Γ' Τάξης Ηλεκτρολόγων
(Τεχνικοί Ηλεκτρολογικών Συστημάτων, Εγκαταστάσεων και Δικτύων)
του
1^{ου} ΕΠΑΛ Λιβαδειάς
με τη βοήθεια
του εκπαιδευτικού Σιαμανδούρα Σωτήρη.**

Εργαστήριο Ηλεκτρικών Εγκαταστάσεων – Εργαστηριακό Κέντρο Λιβαδειάς.